PREFACE

This book contains the Daily Practice Problems (DPPs) designed for the aspirants JEE(Main+Advanced). It is a collection of problems (Physics, Chemistry & Mathematics in separate booklets) from multiple topics to understand the application of concepts learned in theory. Each DPP is kind of a timed test with marking scheme and prescribed time to be spent on each problem. It is according to the latest pattern of JEE(Advanced) and serves as a great tool for the students to simulate examination conditions at home. It enables a student to practice time management while solving a problem which helps him/her to better prepare for the target exam.

Every effort has been taken to keep this book error free, however any suggestions to improve are welcome at ***smdd@resonance.ac.in.***

Resonance®
Educating for better tomorrow

DPP

DAILY PRACTICE PROBLEMS

PHYSICS

TARGET: JEE (Main + Advanced) 2021

COURSE : VISHESH (01JDH) **DPPs - B1 to B31**

INDEX

S. No.	Particulars	Page No.
1.	DPP No. B1	03 – 05
2.	DPP No. B2	05 – 08
3.	DPP No. B3	08 – 10
4.	DPP No. B4	10 – 12
5.	DPP No. B5	12 – 15
6.	DPP No. B6	16 – 17
7.	DPP No. B7	18 – 19
8.	DPP No. B8	20 – 23
9.	DPP No. B9	23 – 25
10.	DPP No. B10	25 – 27
11.	DPP No. B11	28 – 31
12.	DPP No. B12	32 – 34
13.	DPP No. B13	25 – 36
14.	DPP No. B14	37 – 42
15.	DPP No. B15	42 – 44
16.	DPP No. B16	44 – 46
17.	DPP No. B17	46 – 51
18.	DPP No. B18	51 – 52
19.	DPP No. B19	52 – 54
20.	DPP No. B20	55 – 60
21.	DPP No. B21	61 – 63
22.	DPP No. B22	63 – 65
23.	DPP No. B23	65 – 72
24.	DPP No. B24	73 – 75
25.	DPP No. B25	76 – 82
26.	DPP No. B26	82 – 84
27.	DPP No. B27	85 – 86
28.	DPP No. B28	87 – 91
29.	DPP No. B29	91 – 93
30.	DPP No. B30	93 – 95
31.	DPP No. B31	96 – 99
	Answers	**100**

NOTE : ✍ Marked questions are recommended for Revision.

DPP No. : B1 (JEE–Advanced)

Total Marks : 46		Max. Time : 41 min.
Single choice Objective ('–1' negative marking) Q.1 to Q.2	(3 marks 2 min.)	[06, 04]
One or more than one options correct type ('–1' negative marking) Q.3 to Q.5	(4 marks 2 min.)	[12, 06]
Subjective Questions ('–1' negative marking) Q.6 to Q.10	(4 marks 5 min.)	[20, 25]
Match the Following (no negative marking) Q.11	(8 marks, 6 min.)	[08, 06]

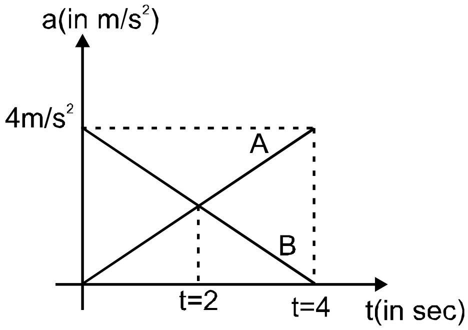
1. एक वस्तु को किसी मीनार के उच्चतम बिन्दु A से उर्ध्वाधर नीचे की ओर फेंका जाता है तो यह धरातल पर t_1 समय में पहुँचता है। यदि इसे समान चाल से ऊपर फेंका जाता है तो यह t_2 समय में धरातल तक पहुँचता है। यदि इसे A से छोड़ा जाये तो यह कितने समय में धरातल तक पहुँचेगा ?

(A) $\sqrt{t_1^3/t_2}$ (B) $\sqrt{t_2^3/t_1}$ (C) $\sqrt{t_1 \quad t_2}$ (D) $t_1 t_2$

2. एक तैराक नदी को न्यूनतम संभव समय 10 सेकण्ड में पार करता है। जब वह दूसरे किनारे पर पहुंचता है तो वह उसी दिशा जहाँ से उसने तैरना शुरू किया, की तरफ तैरना शुरू करता है। दिशा को नियत रखते हुए तैराक अब नदी को 15 सेकण्ड में पार करता है तो पानी के सापेक्ष तैराक की चाल व नदी की चाल का अनुपात क्या होगा (माना तैराक व नदी की चाल नियत है।)

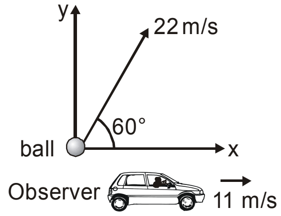
(A) $\frac{3}{2}$ (B) $\frac{9}{4}$ (C) $\frac{2}{\sqrt{5}}$ (D) $\frac{\sqrt{5}}{2}$

3. विरामावस्था से प्रारम्भ हुए दो कण A व B का त्वरण (x-अक्ष के अनुदिश) व समय में आरेख चित्रानुसार है। तब :



(A) t = 2 सैकण्ड पर कण A का कण B के सापेक्ष वेग शून्य है।
(B) t = 4 सैकण्ड पर कण A का कण B के सापेक्ष वेग शून्य है।
(C) t = 0 से t = 4 सैकण्ड तक कण A त्वरित गति करता है, जबकि कण B मन्दित गति करता है।
(D) t = 0 से t = 4 सैकण्ड तक दोंनो कण त्वरित गति करते है।

4. एक फुटबाल को 22 m/s की चाल से धनात्मक x दिशा (क्षैतिज दिशा) से 60º के कोण पर किक (kick) किया जाता है उस क्षण, एक कार में एक प्रेक्षक फुटबाल के पास से होकर गुजरता है। कार की नियत चाल 11 m/s धनात्मक x दिशा में है। उर्ध्वाधर ऊपर की दिशा को धनात्मक +y दिशा लें ($g = 10\ m/s^2$)



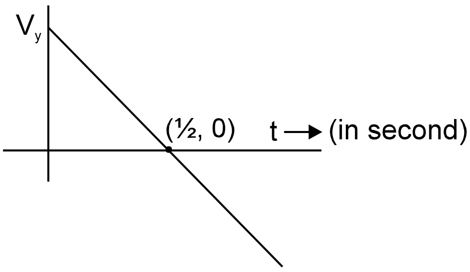
(A) फुटबाल का प्रेक्षक (कार में) के सापेक्ष प्रारम्भिक वेग $11\sqrt{3}$ m/s धनात्मक +y दिशा में है।
(B) फुटबाल का प्रेक्षक (कार में) के सापेक्ष प्रारम्भिक वेग 17 m/s है तथा यह धनात्मक +x दिशा से 60º का कोण बनाता है।
(C) कार में प्रेक्षक के अनुसार फुटबाल का पथ सीधा ऊपर व सीधा नीचे y दिशा में होगा।
(D) कार में प्रेक्षक के अनुसार, गेंद एक सीधी रेखा में पथ का अनुसरण करेगी तथा यह सीधी रेखा (90º से कम) का कोण प्रेक्षक के सापेक्ष बनाती है।

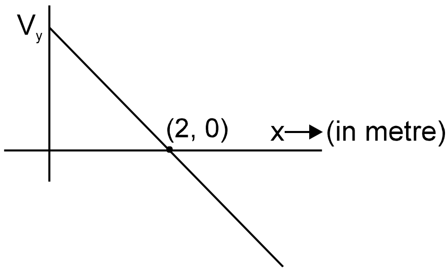
5. बिन्दु A (0, 1) और B (12, 5) बिम्ब प्रतिबिम्ब युग्म है (एक बिन्दु, वस्तु जैसा तथा दूसरा बिन्दु, प्रतिबिम्ब जैसा कार्य करता है) x–अक्ष दर्पण का मुख्य अक्ष है तो यह वस्तु – प्रतिबिम्ब युग्म होगा –
(A) 2.5 cm फोकस दूरी के उत्तल दर्पण के कारण
(B) अवतल दर्पण के द्वारा , जिसका ध्रुव (2, 0) पर है
(C) वास्तविक आभासी युग्म
(D) (A) और (B) के लिए आकड़े अपर्याप्त है।

6. एक कण का प्रारम्भिक वेग $\vec{u} = 2\hat{i} - 3\hat{j} + 4\hat{k}$ है। यह नियत त्वरण $\vec{a} = \hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k}$ से गतिमान है। विस्थापन $\vec{s} = 6\hat{i} + 3\hat{j} + \hat{k}$. के पश्चात कण की चाल ज्ञात कीजिये। सभी मान S.I. ईकाई में है।

7. θ नत कोण वाले नत तल के शीर्ष से एक कण को क्षैतिज दिशा में u चाल से फैंका जाता है। कण प्रक्षेपण बिन्दु से $\frac{nu^2}{g}\tan\theta\sec\theta$ दुरी पर तल से टकराता है। n का मान ज्ञात करो।

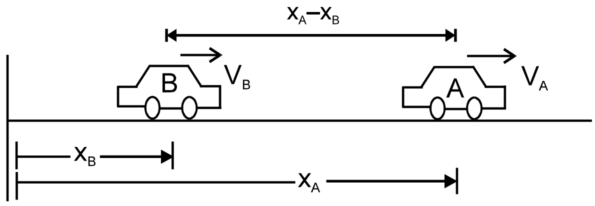
8. एक प्रक्षेपण गति (xy समतल में) चित्रानुसार दो ग्राफ में मूल बिन्दु से दिखाई गई है। X अक्ष क्षैतिज दिशा में है और Y अक्ष ऊर्ध्व ऊपर की ओर है। (Take g = 10 m/s^2.)



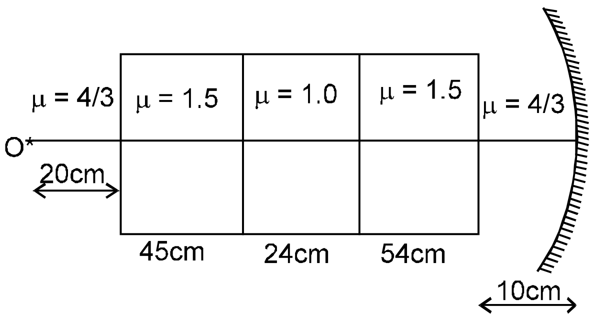


Find (i) प्रारम्भिक वेग का Y घटक और
(ii) प्रारम्भिक वेग का X घटक

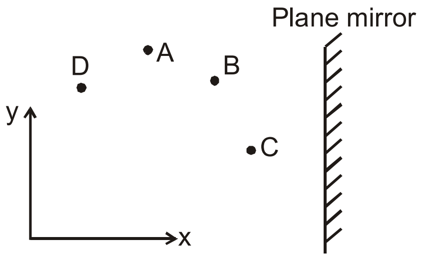
9. दो कारें इस तरह गति कर रही है कि A, B से आगे हैं तथा दोनों के बीच का सापेक्ष वेग दोनों के बीच की दूरी के समानुपाती है। जब कार A ℓ_1 = 10 m आगे हैं तो यह B से 10 m/s ज्यादा तेज चल रही है तो कार A द्वारा लिया गया समय क्या होगा जब यह B से ℓ_2 = 20 m आगे हो :



10. भिन्न–भिन्न माध्यमों से बनी एक पट्टी, 150 cm वक्रता त्रिज्या के अवतल दर्पण के सामने रखी है। सम्पूर्ण निकाय जल में रखा जाता है। एक बिम्ब O पट्टिका से 20 cm दूरी पर रखा गया है। चित्र में विभिन्न माध्यमों के अपवर्तनांक दर्शाये गये हैं। निकाय द्वारा निर्मित अन्तिम प्रतिबिम्ब की स्थिति ज्ञात करो।



11. स्थिर समतल दर्पण के सामने चार कण विभिन्न वेग से गति कर रहे है (दर्पण yz तल में है)। t = 0 समय पर A का वेग $\vec{v}_A = \hat{i}$, B का वेग $\vec{v}_B = -\hat{i} + 3\hat{j}$, C का वेग $\vec{v}_C = 5\hat{i} + 6\hat{j}$, D का वेग $\vec{v}_D = 3\hat{i} - \hat{j}$ है। कण A का त्वरण $\vec{a}_A = 2\hat{i} + \hat{j}$ और कण C का त्वरण $\vec{a}_C = 2t\,\hat{j}$ है। कण B व D के वेग नियत है (यह मानिये कि t = 2 से० तक दर्पण से कोई टक्कर नही होती है)। बिम्ब (वस्तु) A के सापेक्ष, A के प्रतिबिम्ब का सापेक्ष वेग $\vec{V}_{A', A}$ द्वारा दर्शाया जाता है। सभी राशियाँ S.I. मात्रक में है। वस्तुओ के संगत प्रतिबिम्बों के सापेक्षिक वेग स्तम्भ-I में दिए गए है तथा उनके मान स्तम्भ-II में t = 2 से० पर दिए गए है तो स्तम्भ-I के संगत स्तम्भ-II को सुमेलित कीजिए।



स्तम्भ-I	स्तम्भ-II
(A) $\vec{V}_{A', A}$	(p) $2\hat{i}$
(B) $\vec{V}_{B', B}$	(q) $-6\hat{i}$
(C) $\vec{V}_{C', C}$	(r) $-12\hat{i} + 4\hat{j}$
(D) $\vec{V}_{D', D}$	(s) $-10\hat{i}$

DPP No. : B2 (JEE–Main)

Total Marks : 64	Max. Time : 40 min.
Single choice Objective ('–1' negative marking) Q.1 to Q.16	(3 marks 2 min.) [48, 32]
One or more than one options correct type ('–1' negative marking) Q.17 to Q.20	(4 marks 2 min.) [16, 08]

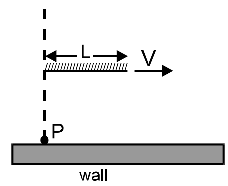
1. एक कण नत तल पर ऊपर की ओर इस प्रकार प्रक्षेपित किया जाता है कि वेग का नत तल की ओर घटक 10 m/s है। उड्डयनकाल 2 sec तथा नत तल पर अधिकतम ऊँचाई 5 m है तब प्रक्षेपण वेग होगा :

(A) 10 m/s (B) $10\sqrt{2}$ m/s (C) $5\sqrt{5}$ m/s (D) उपरोक्त में से कोई नहीं

2. एक वस्तु पहले दो सैकण्ड में 200 cm तथा अगले चार सैकण्ड में 220 cm चलती है। गति प्रारम्भ होने के 7 सेकण्ड पश्चात् कण का वेग क्या होगा ?

(A) 10 (B) 20 (C) 30 (D) उपरोक्त में से कोई नहीं

3. चित्रानुसार L लम्बाई का एक दर्पण वेग v से क्षैतिज दिशा में गतिमान है। दर्पण को जमीन पर रखे बिन्दुवत स्त्रोत 'P' से प्रकाशित किया जाता है। जमीन पर प्रकाशित भाग की लम्बाई में वृद्धि की दर है :

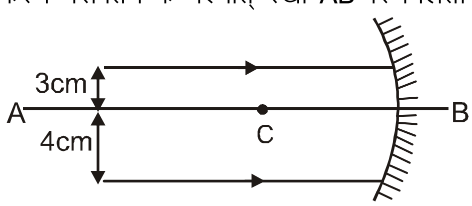


(A) v (B) शून्य
(C) 2v (D) 3v

4. दो समतल दर्पण एक दूसरे से 90º के कोण पर रखे हैं । एक प्रकाश किरण एक दर्पण पर आपतित होती है तथा परावर्तित किरण दूसरे दर्पण पर जाती है। किरण का कुल विचलन होगा :

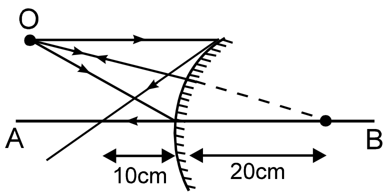
(A) 180º (B) 90º (C) 45º
(D) ज्ञात नहीं कर सकते क्योंकि आपतन कोण नहीं दिया गया है।

5. केन्द्र C से गुजरने वाली रेखा AB के समान्तर R = 5 cm त्रिज्या के गोलीय अवतल दर्पण पर दो किरणें आपतित है। AB रेखा केन्द्र C से गुजरती है। ये चित्रानुसार AB से क्रमशः लम्बवत् दूरी 3 cm तथा 4 cm पर है। उन बिन्दुओं के मध्य दूरी ज्ञात करो जिन पर ये किरणें परावर्तन के पश्चात् रेखा AB पर मिलती है।



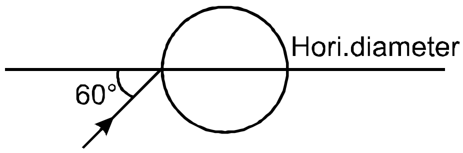
(A) $\frac{25}{24}$cm (B) $\frac{24}{25}$cm (C) शून्य (D) $\frac{1}{3}$cm

6. चित्र में 20 cm वक्रता त्रिज्या वाला उत्तल दर्पण दर्शाया गया है। एक वस्तु O दर्पण के सामने रखी जाती है। इसका किरण चित्र दर्शाया गया है। इसके किरण चित्र में कितनी गलतियां (AB इसकी मुख्य अक्ष है) है ?



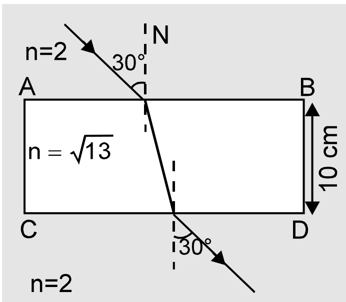
(A) 3 (B) 2 (C) 1 (D) 0

7. चित्रानुसार एक प्रकाश किरण पारदर्शी गोले पर आपतित है। यदि गोले से निर्गत अंतिम किरण क्षैतिज व्यास के समान्तर है, तो गोले का अपवर्तनांक है (गोले को वायु में स्थित मानिए) :



(A) $\sqrt{2}$ (B) $\sqrt{3}$ (C) $\frac{3}{\sqrt{2}}$ (D) 2

8. किरण का CD से निकलने के पश्चात् विस्थापन है –

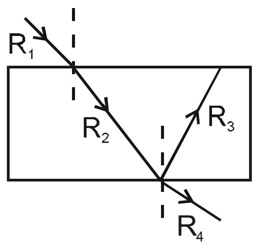


(A) 2.5 cm (B) 5 cm (C) 1 cm (D) $\frac{\sqrt{13}}{3}$ cm

9. एक आम का पेड़ नदी किनारे स्थित है तथा इसकी एक शाखा नदी के ऊपर बढ़ी हुई है। एक कछुआ नदी में रहता है। एक आम कछुऐं के ठीक ऊपर गिरता है। पेड़ से गिरते हुए आम का त्वरण कछुए को प्रतीत होगा– (पानी का अपवर्तनांक 4/3 है तथा कछुआ स्थिर है)

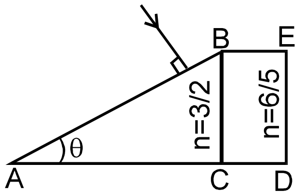
(A) g (B) $\frac{3g}{4}$ (C) $\frac{4g}{3}$ (D) उपरोक्त में से कोई नही

10. एक किरण R_1, $\sqrt{2}$ अपवर्तनांक वाली ग्लास पट्टिका की समतल सतह पर हवा ग्लास निकाय के क्रान्तिक कोण के बराबर कोण पर आपतित होती है। अपवर्तित किरण R_2 दूसरी सतह से कुछ परावर्तित व कुछ पारगमित होती है। परावर्तित किरण R_3 तथा पारगमित किरण R_4 के मध्य इस सतह पर कोण है :



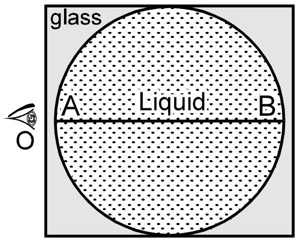
(A) 45º (B) 135º
(C) 105º (D) 75º

11. चित्र में ABC समकोण प्रिज्म का क्षेत्रफल तथा BCDE ग्लास पट्टिका का क्षेत्रफल है। θ का मान जिसके लिए किरण सतह AB पर लम्बवत् आपतित हो परन्तु सतह BC से पार न कर सके। (दिया है $\sin^{-1}(3/5) = 37^\circ$)



(A) $\theta \le 37^\circ$ (B) $\theta < 37^\circ$
(C) $\theta \le 53^\circ$ (D) $\theta < 53^\circ$

12. प्रेक्षक 'O', दूरी AB को अनन्त लम्बा देखता है। यदि द्रव का अपवर्तनांक μ_1 तथा कांच का अपवर्तनांक μ_2, हो तब $\frac{\mu_1}{\mu_2}$ है:



(A) 2 (B) 1/2
(C) 4 (D) इनमे से कोई नहीं

13. –10 cm फोकस दूरी का एक अपसारी लैन्स 5 m/s के वेग से दांयी ओर गति कर रहा है। मुख्य अक्ष पर रखी एक वस्तु 3 m/s के वेग से बांयी ओर गति कर रही है उस क्षण प्रतिबिम्ब का वेग जब उत्पन्न पार्श्व आवर्धन 1/2 है, होगा (सभी वेग धरातल के सापेक्ष है)
(A) 3 m/s दांयी ओर (B) 3 m/s बांयी ओर (C) 7 m/s दांयी ओर (D) 7 m/s बांयी ओर

14. एक काँच का पतला प्रिज्म क्रमशः वायु व जल में रखा गया है। यदि $n_g = \frac{3}{2}$ तथा $n_w = \frac{4}{3}$, है, तो क्रमशः वायु तथा जल में रखने पर प्रिज्म द्वारा अल्प आपतन कोणों के लिए उत्पन्न विचलन का मान होगा –
(A) 9 : 8 (B) 4 : 3 (C) 3 : 4 (D) 4 : 1

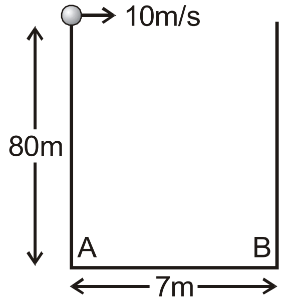
15. एक सूक्ष्मदर्शी के अभिदृश्यक लैन्स तथा अभिनेत्र लैन्स की फोकस दूरी क्रमशः 2 cm तथा 5 cm है। वस्तु को अभिदृश्यक से 3 cm पर रखा जाता है। तब सामान्य संयोजन के लिए आवर्धन एवं नली की लम्बाई ज्ञात कीजिए।
(A) 10, 7 cm (B) 10, 11 cm (C) 10, 7 cm (D) 12, 55/6 cm

16. माध्यमों A व B जिनके अपवर्तनांक क्रमशः μ_1 व μ_2 है, कों xz तल अलग करता है, एक किरण A से B में जाती है। इनकी दिशाओं को दोनो माध्यमों में क्रमशः निम्न इकाई सदिशों द्वारा व्यक्त किया जाता है। $\vec{r}_A = a\hat{i} + b\hat{j}$ और $\vec{r}_B = \alpha\hat{i} + \beta\hat{j}$ जहाँ $\hat{i}$ और $\hat{j}$, x और y दिशाओं मे इकाई सदिश है तो
(A) $\mu_1 a = \mu_2 \alpha$ (B) $\mu_1 \alpha = \mu_2 a$ (C) $\mu_1 b = \mu_2 \beta$ (D) $\mu_1 \beta = \mu_2 b$

17. एक कण को u चाल से निर्वात में ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर प्रक्षेपित किया जाता है।
(A) जब यह अधिकतम ऊँचाई के आधे पर पहुँचता है, तो इसकी चाल u/2 होती है।
(B) जब यह अधिकतम ऊँचाई के आधे पर पहुँचता है, तो इसकी चाल $u/\sqrt{2}$ होती है।
(C) अधिकतम ऊँचाई के आधे तक पहुँचने में लिया गया समय, अधिकतम ऊँचाई तक पहुँचने में लिये गये समय का आधा होता है।
(D) अधिकतम ऊँचाई के तीन–चौथाई तक पहुँचने में लिया गया समय अधिकतम ऊँचाई तक पहुँचने में लिये गये समय का आधा होता है।

18. एक कण क्षैतिज से 60° के कोण पर 20 m/s के वेग से फैंका जाता है। कितने समय बाद वेग सदिश क्षैतिज के साथ 45° का कोण बनायेगा। ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
(A) $\sqrt{3}$ sec (B) $1/\sqrt{3}$ sec (C) $(\sqrt{3}+1)$sec (D) $(\sqrt{3}-1)$sec

19. एक गेंद 80 m गहरे कुएँ में ऊपर से 10 m/s के वेग से क्षैतिज दिशा में प्रक्षेपित की जाती है। गेंद कुएँ के तल में कितनी दूरी पर गिरेगी (कुएँ की दीवारों से गेंद की सभी टक्करें प्रत्याथ है) :



(A) A से 5 m (B) B से 5 m (C) A से 2 m (D) B से 2 m

20. एक कण प्रारम्भिक वेग v_0 तथा मंदन βv से गतिमान है। जहाँ v, t समय पर इसका वेग है (β एक धनात्मक नियतांक है)–

(A) कण द्वारा तय की कुल दूरी v_0/β
(B) कण बहुत लम्बे समय तक गतिमान होगा।
(C) कण बहुत जल्दी रूक जायेगा।
(D) $1/\beta$ समय के बाद कण का वेग $v_0/2$ हो जायेगा।

DPP No. : B3 (JEE–Advanced)

Total Marks : 40	Max. Time : 33 min.
Single choice Objective ('–1' negative marking) Q.1 to Q.4	(3 marks, 2 min.) [12, 08]
One or more than one options correct type ('–1' negative marking) Q.5 to Q.6	(4 marks 2 min.) [08, 04]
Subjective Questions ('–1' negative marking) Q.7 to Q.9	(4 marks 5 min.) [12, 15]
Match the Following (no negative marking) Q.10	(8 marks, 6 min.) [08, 06]

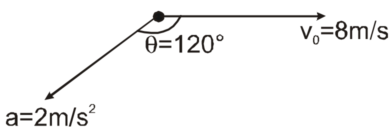
1. जब t = 0 है तब एक कण (1,0,0) से (4,4,12) की ओर 65m/s परिमाण के नियत वेग से गतिमान है। कण की स्थिति मीटर में व समय सैकण्ड में मापा जाता है। नियत वेग को लेते हुए, t = 2 सैकण्ड पर कण की स्थिति है–

(A) $(13\hat{i} - 120\hat{j} + 40\hat{k})$ मीटर
(B) $(40\hat{i} + 31\hat{j} - 120\hat{k})$ मीटर
(C) $(13\hat{i} - 40\hat{j} + 12\hat{k})$ मीटर
(D) $(31\hat{i} + 40\hat{j} + 120\hat{k})$ मीटर

2. सरल रेखा में गतिमान एक कण के विस्थापन x तथा यात्रा समय 't' में सम्बन्ध है $t^2 = x^2 - 1$ तो समय t पर त्वरण होगा–

(A) $\frac{1}{x} - \frac{1}{x^2}$ (B) $\frac{1}{x^3}$ (C) $\frac{-t^2}{x^3}$ (D) $\frac{-t}{x^2}$

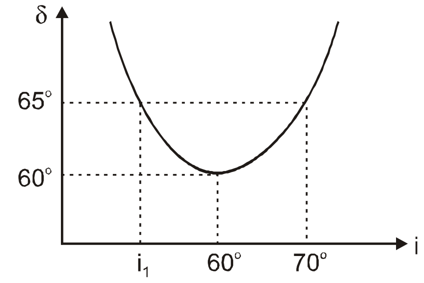
3. चित्र में किसी बिन्दुवत् वस्तु के प्रारम्भिक क्षण पर वेग व त्वरण सदिश दे रखे है। वस्तु का त्वरण सदिश नियत रहता है। वह समय जिसके पश्चात् इसकी चाल फिर से 8 m/s होगी –



(A) 2 s (B) 4 s (C) 8 s (D) 16 s

4. एक कण को क्षैतिज से कुछ कोण बनाते हुए जमीन से प्रक्षेपित किया जाता है। यदि अधिकतम् ऊँचाई H पर बिन्दु P हो तो बिन्दु P से वह ऊँचाई ज्ञात करो, जिसको लक्ष्य बनाते हुए कण को इस प्रकार फेंका जाता है कि इसकी परास अधिकतम् ऊँचाई के बराबर हो।

(A) H (B) 2H (C) H/2 (D) 3H



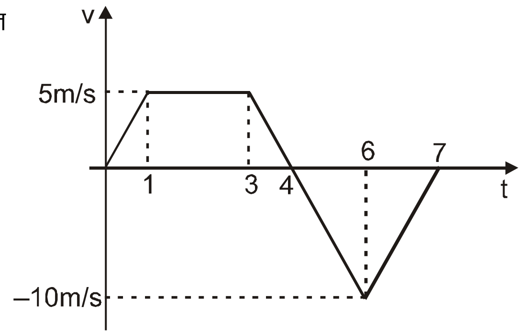
5. एक प्रिज्म के लिए विचलन कोण "δ" तथा आपतन कोण "i" के बीच ग्राफ बनाया गया है। सही कथन चुनिये –
(A) प्रिज्म कोण 60° है।
(B) प्रिज्म का अपवर्तनांक $n = \sqrt{3}$ है।
(C) 65° विचलन के लिए आपतन कोण i_1 = 55° है।
(D) 'δ' का 'i' के साथ वक्र परवलय है।

6. वायु में जा रहा सफेद प्रकाश जल द्वारा अपवर्तित होता है –
(A) यह सम्भव है कि विक्षेपण न हो
(B) विक्षेपण अवश्य होगा
(C) जल में लाल रंग की चाल सर्वाधिक है
(D) यदि प्रकाश विक्षेपित होता है तो बैंगनी रंग का विचलन सर्वाधिक होता है।

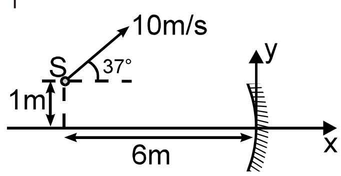
7. सरल रेखा में गतिमान कण का वेग समय ग्राफ दर्शाया गया है। ज्ञात कीजिए।

(a) कण द्वारा 7 sec. में तय दूरी

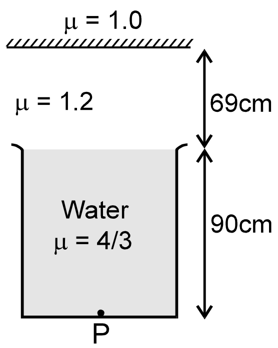
(b) प्रथम 6 sec. में कण का औसत त्वरण।



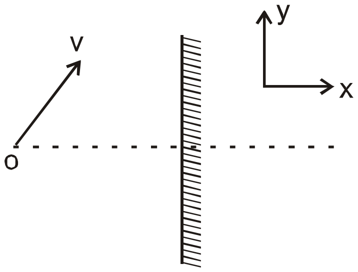
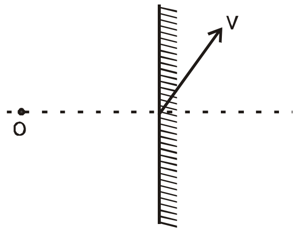
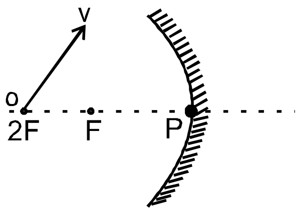
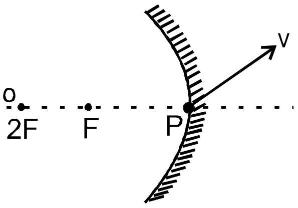
8. चित्रानुसार एक बिन्दु स्रोत्र S, x-y तल में 10 m/s से गतिमान है, अवतल दर्पण की वक्रता त्रिज्या 4m है। आपतित प्रकाश किरणों को मुख्य अक्ष के समीप अर्थात् पराक्षिय (paraxial rays) मानते हुये प्रतिबिम्ब का वेग सदिश ज्ञात करों।



9. 90 cm ऊँचाई तक पानी से भरे टैंक में एक कण तली पर रखा है। पानी की सतह से ऊपर स्थित माध्यम का अपवर्तनांक 1.2 है। इसके ऊपर एक दर्पण M हैं, दर्पण के ऊपर स्थित माध्यम हवा (μ = 1) है। P से आती हुई किरणों के परावर्तन के बाद दर्पण द्वारा निर्मित प्रतिबिम्ब की दूरी __________ है। (दर्पण के सापेक्ष)



10. कॉलम-I में प्रदर्शित चित्र में एक बिन्दु वस्तु 'O' तथा एक दर्पण प्रदर्शित है जिनमें से कोई एक प्रदर्शित चित्र के अनुसार वेग 'v' से गतिमान है। कॉलम–II में दिये गये क्षण के लिए प्रतिबिम्ब के वेग के लिए सुचना लिखी है।

कॉलम–I	कॉलम–II
(A) 	(p) प्रतिबिम्ब के वेग का x–घटक धनात्मक होगा
(B) 	(q) प्रतिबिम्ब के वेग का x– घटक ऋणात्मक होगा
(C) 	(r) प्रतिबिम्ब के वेग का y–घटक धनात्मक होगा
(D) 	(s) प्रतिबिम्ब के वेग का y–घटक ऋणात्मक होगा
	(t) प्रतिबिम्ब गति नही करेगा

DPP No. : B4 (JEE–Advanced)

Total Marks : 37	Max. Time : 26 min.
Single choice Objective ('–1' negative marking) Q.1	**(3 marks, 2 min.) [03, 02]**
One or more than one options correct type ('–1' negative marking) Q.2 to Q.6	**(4 marks 2 min.) [20, 10]**
Comprehension ('–1' negative marking) Q.7 to Q.8	**(3 marks 2 min.) [06, 04]**
Subjective Questions ('–1' negative marking) Q.9 to Q.10	**(4 marks 5 min.) [08, 10]**

1. एक कण सरल रेखा के अनुदिश गतिशील है। इसका वेग समय के साथ $v = 6 - 2t$ द्वारा दिया जाता है। यहाँ v, m/s में तथा t समय सैकण्ड में है। प्रथम 4 सैकण्ड में कण द्वारा तय दूरी तथा विस्थापन के परिमाण मे अन्तर होगा।

(A) 8 (B) 10 (C) 6 (D) 2

2. एक कण वक्र $y = \frac{x}{2}$, के धनात्मक भाग के अनुदिश गतिशील है। जहां $x = \frac{t^3}{3}$ है। {x मीटर मे व t सेकण्ड में है} तब

(A) t = 1 sec पर कण का वेग $(\hat{i} + \frac{1}{2}\hat{j})$ m/s है।

(B) t = 1 sec पर कण का त्वरण $(2\hat{i} + \hat{j})$ m/s^2 है।

(C) t = 1 sec पर कण की चाल बढेगी

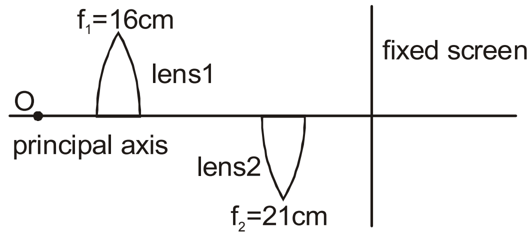
(D) t = 1 sec पर कण की चाल घटेगी

3. निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन सत्य है।
(A) एक गोलीय दर्पण के लिए वस्तु एवं प्रतिबिम्ब फोकस के विपरीत ओर कभी नहीं होते है।
(B) काल्पनिक प्रतिबिम्ब सीधा होना चाहिये
(C) एक समतल दर्पण मे बने प्रतिबिम्ब की चाल वस्तु की चाल के समान होनी चाहिए।
(D) परावर्तन के नियम सभी तरंगदेर्ध्य के लिए सत्य है।

4. जब किरण सघन माध्यम में प्रवेश करती है तो प्रकाश किरण के समतल सतह से अपवर्तन के लिए कौनसे कथन सत्य है। [C क्रान्तिक कोण है]
(A) अपवर्तन के दौरान अधिकतम विचलन कोण $\frac{\pi}{2} - C$ होगा, यह आपतन कोण C पर होगा।
(B) सभी आपतन कोणों के लिए अधिकतम विचलन कोण $\pi - 2C$ है, जब आपतन कोण C से थोड़ा सा ज्यादा है।
(C) यदि आपतन कोण C से कम हो तो आपतन कोण बढ़ाने पर विचलन कोण बढ़ेगा।
(D) यदि आपतन कोण C से ज्यादा हो तो आपतन कोण बढ़ाने पर विचलन कोण घटेगा।

5. 20 cm फोकस दूरी व $n = \frac{3}{2}$ अपवर्तनांक के एक उत्तल लैन्स से 30 cm. दूरी पर एक बिन्दु बिम्ब रखा है। बिम्ब का अंतिम प्रतिबिम्ब अनन्त पर बनेगा यदि :
(A) 60 cm फोकस दूरी का एक अवतल लैन्स इस उत्तल लैन्स के सम्पर्क में रखा जाये ।
(B) 60 cm फोक्स दूरी का एक अन्य उत्तल लैन्स प्रथम लैन्स से 30 cm दूरी पर रखा जाये ।
(C) उत्तल लैन्स को अपवर्तनांक $\frac{4}{3}$ के द्रव में डुबोया जाये
(D) उत्तल लैन्स को अपवर्तनांक $\frac{9}{8}$ के द्रव में डुबोया जाये ।

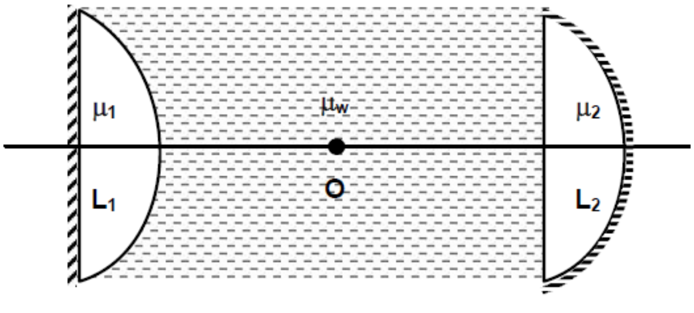
6. f_1 = 16 cm तथा f_2 = 21 cm फोकस दूरी के दो अर्द्ध उत्तल लैन्सों को इस प्रकार रखा गया है कि उनकी मुख्य अक्ष संपाती है। दोनों लैन्स स्थिर पर्दे पर वास्तविक बिन्दु वस्तु O का प्रतिबिम्ब बनाते है। वस्तु तथा पर्दे के मध्य दूरी 100 सेमी. है तब सही कथन/कथनों का चयन कीजिये।



(A) वस्तु O से लैन्स 1 की दूरी 20 cm हो सकती है।
(B) वस्तु O से लैन्स 1 की दूरी 80 cm हो सकती है।
(C) वस्तु O से लैन्स 2 की दूरी 30 cm हो सकती है।
(D) वस्तु O से लैन्स 2 की दूरी 70 cm हो सकती है।

अनुच्छेद

एक बेलनाकार ट्यूब को पानी (μ_w = 4/3) से भरकर दोनों सिरों पर दो पतले रजत लेपित समतल उत्तल लेन्सों के द्वारा चित्रानुसार बन्द करते है। L_1 तथा L_2 लेन्सों का अपवर्तनांक 2.0 तथा 1.5 है जबकि उनकी वक्रता त्रिज्याऐं क्रमशः 5 cm तथा 9 cm है। एक बिन्दु वस्तु बेलनाकार ट्यूब के अक्ष पर किसी एक बिन्दु O पर रखी गई है। यह पाया गया है कि वस्तु और प्रतिबिम्ब संपाती है।



7. वस्तु O की दूरी

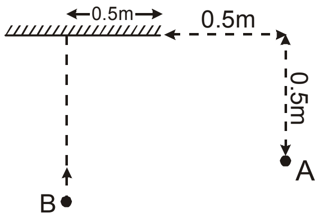
(A) लेंस L_1 से 10 cm है। (B) लेन्स L_2 से 10 cm है। (C) लेंस L_1 से 8 cm है। (D) लेंस L_2 से 8 cm है।

8. यदि $\mu_1 = \mu_2 = \mu_w$ है तब दो परावर्तन के बाद बना प्रतिबिम्ब (प्रत्येक से एक बार) वस्तु से संपाती होगा यदि O की दूरी (दोनों लेंसों के बीच की दूरी अपरिवर्तित रहती है)

(A) L_1 is $9\sqrt{2}$ cm (B) L_2 is $9\sqrt{2}$ cm (C) L_1 is 9 cm (D) L_2 is 9 cm

9. एक दर्पण पर आपतित किरण के अनुदिश सदिश $-2\hat{i}+3\hat{j}+4\hat{k}$ है। दर्पण का अभिलम्ब x– अक्ष के अनुदिश है। परावर्तित किरण के अनुदिश एकांक सदिश ज्ञात करो।

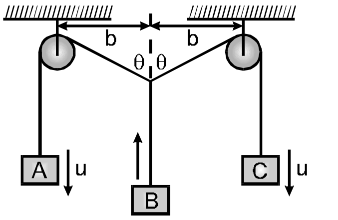
10. एक व्यक्ति 'A' चित्र में दर्शायी स्थिति पर खड़ा है। दूसरा व्यक्ति 'B' समतल दर्पण के केन्द्र से जाती लम्बवत् रेखा के अनुदिश दर्पण के निकट पहुँचता है। 'B' की दर्पण से वह दूरी क्या होगी जब 'A' व 'B' एक दूसरे को दर्पण में प्रथम बार देखेंगे _____



DPP No. : B5 (JEE–Main)

Total Marks : 60		**Max. Time : 40 min.**
Single choice Objective ('–1' negative marking) Q.1 to Q.20	**(3 marks 2 min.)**	**[60, 40]**

1. दिखाये गये चित्र में A तथा C ब्लॉकों को नियत वेग u से खींचा जाता है। ब्लॉक B का त्वरण होगा :

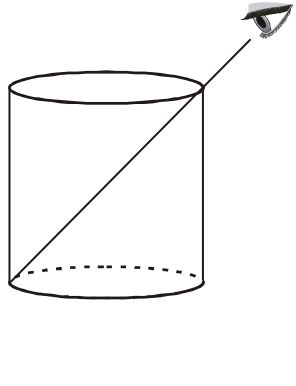


(A) $\frac{u^2}{b}\tan^2\theta\sec\theta$ (B) $\frac{u^2}{b}\tan^3\theta$ (C) $\frac{u^2}{b}\sec^2\theta\tan\theta$ (D) शून्य

2. दो बिन्दु A तथा B धरातल पर निश्चित दूरी d पर स्थित है। दो पत्थरों को A तथा B से समान चाल किन्तु भिन्न–भिन्न कोणों पर एक साथ प्रक्षेपित किया जाता है। प्रत्येक पत्थर दूसरे पत्थर के प्रक्षेपण बिन्दु पर गिरता है। यह ज्ञात है कि एक पत्थर क्षैतिज के साथ $\theta > 45°$ कोण पर प्रक्षेपित किया गया तो दोनों पत्थरों के मध्य उड़ान के दौरान न्यूनतम दूरी होगी।

(A) d sinθ (B) d sin$(\theta - 45^o)$ (C) d cos$(\theta - 45^o)$ (D) d cos θ

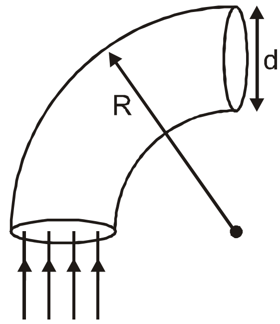
3. पेन्दे से 4cm चौड़ाई का काँच का एक बीकर चित्रानुसार एक प्रेक्षक प्रेक्षित करता है। इस स्थिति में बीकर खाली है। इस बीकर को $n = \sqrt{5/2}$ अपवर्तनांक के द्रव से पूरा भर देते है तो इसके केन्द्र को ठीक (just) देखा जा सकता है तो बीकर की ऊचाँई होगी।



(A) 4 cm (B) $\sqrt{5/2}$ cm

(C) 16 cm (D) इनमें से कोई नहीं

4. n = 2 अपवर्तनांक तथा d = 4mm व्यास का एक बेलनाकार प्रकाशीक फाइबर (जिसका आकार चौथाई वृत्त है) हवा में रखा है। चित्रानुसार एक प्रकाशिक पुंज को फाइबर में अक्ष के अनुदिश भेजा जाता है तो बाहरी त्रिज्या R का न्यूनतम मान (चित्रानुसार) क्या होगा ताकि प्रकाश फाइबर की वक्रीय सतह से प्रथम अपवर्तन के दौरान बाहर नहीं निकले।



(A) 2mm
(B) 4mm
(C) 8 mm
(D) 6 mm

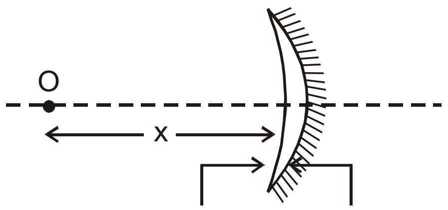
5. 10 cm वक्रता त्रिज्या की एक गोलीय अवतल सतह, X तथा Y दो माध्यमों को विभाजित करती है जिनके अपवर्तनांक क्रमशः 4/3 व 3/2 हैं सतह का वक्रता केन्द्र माध्यम X में स्थित है। एक बिम्ब माध्यम X में रखा है।

(A) प्रतिबिम्ब हमेशा वास्तविक होगा।
(B) प्रतिबिम्ब वास्तविक होगा यदि बिम्ब की दूरी 90 cm से अधिक है।
(C) प्रतिबिम्ब हमेशा आभासी होगा।
(D) प्रतिबिम्ब आभासी तभी होगा जबकि बिम्ब की दूरी 90 cm से कम हो।

6. एक काँच ठोस बेलनाकार की छड़ जिसका व्यास 10 cm है, के दोंनो सिरों को अर्द्धगोलीय आकार दिया गया है। जब एक सिरे से 20 cm दूरी पर एक प्रतिदिप्तीशील वस्तु छड़ की अक्ष पर रखी जाती है, जिसका वास्तविक प्रतिबिम्ब दूसरे सिरे से 40 cm की दूरी पर प्राप्त होता है। यदि काँच का अपवर्तनांक $\mu = 1.5$ है तो छड़ की लम्बाई होगी –

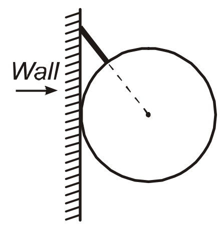
(A) 70 cm (B) 60 cm (C) 50 cm (D) 40 cm

7. अवतलों–उत्तल लैन्स (अपर्वतनांक = 1.5) की वक्रता त्रिज्यायें दर्शाये अनुसार क्रमशः 40 समी.० (अवतल तरफ) तथा 20 सेमी० (उत्तल तरफ) हैं। उत्तल भाग को चाँदी से लेपित किया गया है। मुख्य–अक्ष पर वस्तु को x दूरी पर रखा गया है जिससे प्रतिबिम्ब, स्वयं वस्तु पर ही बनता है। x का मान है –



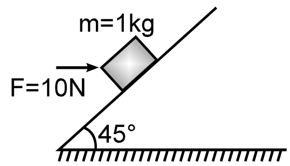
(A) 12 cm (B) 15 cm (C) 16 cm (D) 24 cm

8. चित्रानुसार w भार तथा 3 m त्रिज्या का समरूप गोला 2m लम्बी रस्सी के द्वारा घर्षणरहित दीवार के साथ लटका हुआ है। रस्सी में तनाव होगा।



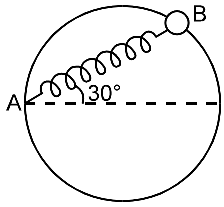
(A) 5 w/4
(B) 15 w/4
(C) 15 w/16
(D) इनमें से कोई नहीं

9. एक वस्तु जिसका द्रव्यमान 1 kg है, चिकने झुके हुए समतल पर रखी है तथा इस पर F = 10 N का क्षैतिज बल चित्रानुसर लगाया जाता है तो ब्लॉक पर लगे कुल अभिलम्ब बल का परिमाण होगा –



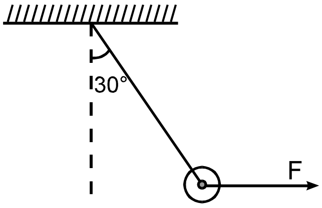
(A) $10\sqrt{2}$ N (B) $\frac{10}{\sqrt{2}}$ N
(C) 10 N (D) इनमें से कोई नही

10. एक m द्रव्यमान का मनका R प्राकृतिक लम्बाई की स्प्रिंग के एक सिरे जिसका बल नियतांक $k = \frac{(\sqrt{3}+1)\ mg}{R}$ से जोड़ा जाता है। स्प्रिंग का दूसरा सिरा चित्रानुसार चिकनी R त्रिज्या की ऊर्ध्वाधर वलय के बिन्दु A पर स्थिर (fixed) है। इसको (मनका) गति के लिए छोड़ने के तुरन्त बाद B पर अभिलम्ब प्रतिक्रिया बल क्या होगा।



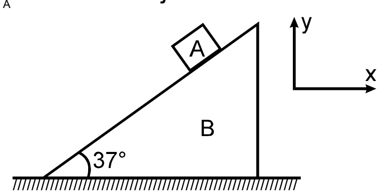
(A) $\frac{mg}{2}$ (B) $\sqrt{3}$ mg (C) $3\sqrt{3}$mg (D) $\frac{3\sqrt{3}\ mg}{2}$

11. 1kg द्रव्यमान का एक भारी कण छत से जुडी द्रव्यमानहीन डोरी से लटका हुआ है। एक क्षैतिज बल F कण पर इस प्रकार लगाया जाता है कि साम्यावस्था में डोरी उर्ध्वाधर के साथ 30^0 का कोण बनाती है। बल F का परिमाण किसके बराबर है :



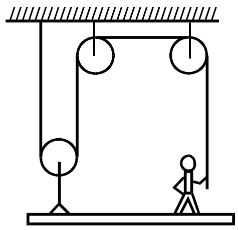
(A) 10 N
(B) $10\sqrt{3}$ N
(C) 5 N
(D) $\frac{10}{\sqrt{3}}$ N

12. दर्शाये गए चित्र में A का त्वरण है, $\vec{a}_A = 15\hat{i} + 15\hat{j}$ तो B का त्वरण होगा : (A, B सम्पर्क में रहता है।)



(A) $6\hat{i}$ (B) $-15\hat{i}$ (C) $-10\hat{i}$ (D) $-5\hat{i}$

13. एक 50 kg का आदमी 25 kg के प्लेटफार्म पर खड़ा है। प्लेटफार्म तथा घर्षण रहित घिरनी से चित्रानुसार जुड़ी हुई रस्सी को वह खींचता है। प्लेटफार्म ऊपर की ओर नियत चाल से गति करता हो तो आदमी के द्वारा रस्सी को खींचने में लगाया गया बल होगा –

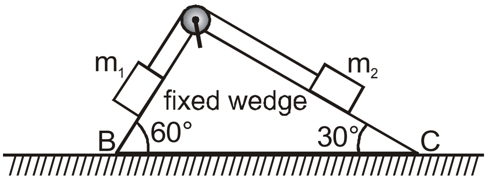


(A) 500 N
(B) 250 N
(C) 25 N
(D) 50 N

14. एक व्यक्ति एक लिफ्ट में रखी भार मशीन पर खड़ा है। प्रारम्भ में लिफ्ट ऊपर की ओर 'a' त्वरण से त्वरित है जिसके कारण पाठ्यांक W. है। अब लिफ्ट समान त्वरण से नीचे जाती है तो पाठ्यांक प्रारम्भ का 10 % है। लिफ्ट का त्वरण ज्ञात करो ?

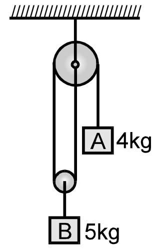
(A) $\frac{g}{19}$ m/sec^2 (B) $\frac{9g}{11}$ m/sec^2 (C) 0 m/sec^2 (D) g m/sec^2

15. दो छोटे द्रव्यमान m_1 तथा m_2 चित्रानुसार घर्षणरहित स्थिर त्रिभुजाकार वेज जिसके कोण क्रमशः 30° व 60° हैं, पर विरामावस्था में रखे हुए हैं तथा हल्की अवितान्य डोरी द्वारा संयोजित हैं। वेज की भुजा BC क्षैतिज तथा दोनों द्रव्यमान क्षैतिज भुजा BC से 1 मीटर ऊर्ध्वाधर दूरी पर है। वेज तथा दोनों द्रव्यमानों के मध्य घर्षण अनुपस्थित है। यदि डोरी को काट दिया जाये तो कौनसा द्रव्यमान वेज के निचले सिरे पर पहले पहुंचेगा। ($g = 10 m/s^2$)



(A) m_1 द्रव्यमान वेज के निचले सिरे पर पहले पहुँचेगा।
(B) m_2 द्रव्यमान वेज के निचले सिरे पर पहले पहुँचेगा।
(C) दोनों द्रव्यमान समान समय पर वेज के निचले सिरे पर पहुंचेगें।
(D) दी गई सूचना से यह निर्णय लेना असंभव है।

16. चित्र में दर्शायी गई स्थिति में गुटकों (A) व (B) के त्वरण हैं क्रमशः (घिरनियाँ व डोरियाँ द्रव्यमानहीन है)



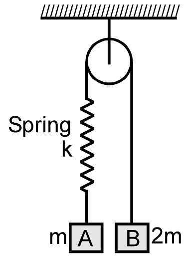
(A) $\frac{2g}{7}$ नीचे की ओर , $\frac{g}{7}$ ऊपर की ओर

(B) $\frac{2g}{3}$ नीचे की ओर , $\frac{g}{3}$ ऊपर की ओर

(C) $\frac{10}{13}$g नीचे की ओर , $\frac{5g}{13}$ ऊपर की ओर

(D) इनमें से कोई नहीं

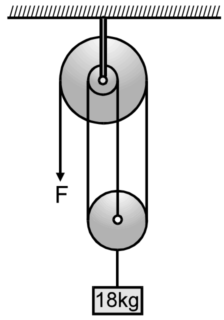
17. द्रव्यमान m व 2m के दो गुटके क्रमशः A व B विराम पर इस प्रकार रखे जाते हैं कि स्प्रिंग इसकी प्राकृतिक लम्बाई पर है। छोड़ने के तुरन्त पश्चात् दोनों गुटकों A व B के त्वरण क्रमशःहोंगे (पूली, रस्सी, स्प्रिंग आदर्श है।)



(A) g ↓, g ↓ (B) $\frac{g}{3}$ ↓, $\frac{g}{3}$ ↑

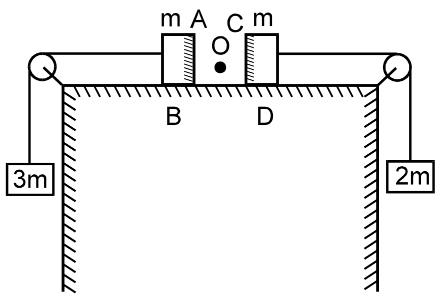
(C) 0, 0 (D) g ↓, 0

18. चित्र में लटके हुए 18 kg द्रव्यमान को स्थिर रखने के लिए लिये हल्की ड़ोरी के मुक्त सिरे पर एक बल F लगाया जाता है। छत द्वारा निकाय पर लगाया गया बल है : (माना डोरी के सभी खण्ड उर्ध्वाधर है तथा घिरनियाँ हल्की व चिकनी हैं)



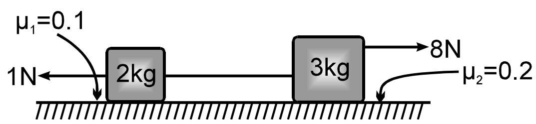
(A) 60 N
(B) 120 N
(C) 180 N
(D) 240 N

19. दो ब्लॉक जिनका प्रत्येक का द्रव्यमान m है, घर्षणविहिन टेबल पर रखे है। उनको दो दूसरे द्रव्यमानों से चित्रानुसार बाँधा गया है। घिरनियाँ व रस्सीयाँ हल्की है। यदि वस्तु O टेबल पर स्थिर अवस्था में रखी है। ब्लॉक की सतह AB व CD को दो परावर्तित सतह बनाया गया है। इन दोनों सतहों पर बनने वाले दोनो प्रतिबिम्ब का एक दूसरे के सापेक्ष त्वरण है।



(A) 5g/6 (B) 5g/3 (C) g/3 (D) 17 g/6

20. चित्रानुसार यदि f_1, f_2 क्रमशः 2 kg तथा 3kg के ब्लॉक पर घर्षण बल हो तथा रस्सी में तनाव T हो तो इनके मान क्रमशः होंगे :



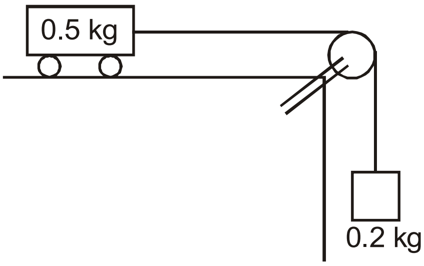
(A) 2 N, 6 N, 3.2 N (B) 2 N, 6 N, 0 N

(C) 1 N, 6 N, 2 N (D) मान ज्ञात करने के लिए आँकड़े अपर्याप्त है।

DPP No. : B6 (JEE–Advanced)

Total Marks : 35	Max. Time : 28 min.	
One or more than one options correct type ('–1' negative marking) Q.1 to Q.3	(4 marks 2 min.)	[12, 06]
Comprehension ('–1' negative marking) Q.4 to Q.6	(3 marks 2 min.)	[09, 06]
Subjective Questions ('–1' negative marking) Q.7 to Q.8	(4 marks 5 min.)	[08, 10]
Match the Following (no negative marking) Q.9	(8 marks, 6 min.)	[08, 06]

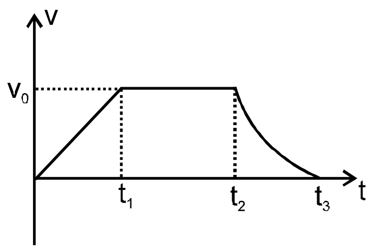
1. द्रव्यमान 0.5 किग्रा. की एक गाड़ी, 0.2 किग्रा. द्रव्यमान के पिण्ड से रस्सी द्वारा जुड़ी है, प्रारम्भ में गाड़ी चिकने क्षैतिज समतल पर बायीं ओर 7 मी./से.. की चाल से गतिमान है ($g = 9.8$ मी./से^{2} लें)



(A) गाड़ी का त्वरण $\frac{2g}{7}$ दायीं तरफ होगा।
(B) गाड़ी 2.5 सेकण्ड पश्चात् क्षणिक रूकेगी।
(C) पहले 5 सेकण्ड में गाड़ी द्वारा तय की गई दूरी 17.5 मी. है।
(D) 5 सेकण्ड पश्चात् गाड़ी का वेग प्रारम्भिक वेग के समान होगा।

2. दो द्रव्यमान रहित स्प्रिंग A तथा B जिनके स्प्रिंग नियतांक क्रमशः K_A तथा K_B है, जहॉ $K_A > K_B$ है।, यदि A तथा B पर किये जाने वाले कार्य क्रमशः W_A तथा W_B हों, तो
(A) यदि दोनो को समान दूरी तक संपीड़ित किया जाये, $W_A > W_B$
(B) यदि दोनों को समान बल से संपीडित किया जाये, (साम्यवस्था तक), $W_A < W_B$
(C) यदि दोनों को समान दूरी तक संपीड़ित किया जाये, $W_A = W_B$
(D) यदि दोनों को समान बल से संपीडित किया जाये (साम्यवस्था तक) $W_A > W_B$

3. सरल रेखा में गति करते हुए एक कण का वेग–समय ग्राफ चित्र में प्रदर्शित है। $t = 0$ से $t = t_3$ तक गति के लिए निम्न में से कौनसा/कौनसे असत्य है।



(A) कण अपनी गति में 2 बार गति की दिशा को परिवर्तित करेगा।
(B) सम्पूर्ण गति में विस्थापन बढ़ रहा है।
(C) त्वरण सदैव या तो धनात्मक होगा या शून्य होगा।
(D) कुल विस्थापन तय की गई दुरी का 3/4वाँ होगा।

अनुच्छेद

20 m/s की चाल से गतिशील कार का चालक, समान सड़क पर नियत चाल 20 m s^{-1} से चल रहे ट्रक को पार करना चाहता है। कार का अधिकतम त्वरण 0.5 m s^{-2} है। प्रारम्भ में दोनों वाहनों के बीच की दूरी 40 m है और कार, ट्रक को पार करके ट्रक से 40 m दूरी पर वापस उसकी लेन में आ जाती है। कार 3 मीटर लम्बी और ट्रक 17 मीटर लम्बा है।

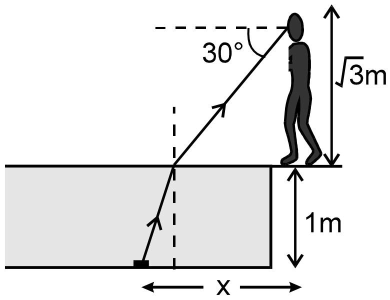
4. कार द्वारा ट्रक को पार करके वापस उसके लेन में आने में कितना समय लगेगा?
(A) 10 सेकण्ड (B) 20 सेकण्ड (C) 15 सेकण्ड (D) इनमें से कोई नहीं

5. इस समय के दौरान कार कितनी दूरी चलेगी?
(A) 500 m (B) 600 m (C) 200 m (D) 300 m

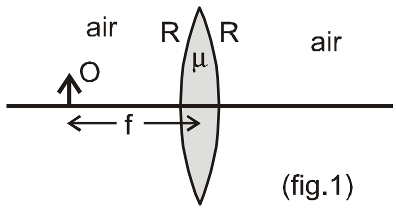
6. कार की अन्तिम चाल क्या होगी?
(A) 40 m/s (B) 20 m/s (C) 45 m/s (D) 30 m/s

7. एक पारदर्शी ठोस घन की भुजा ' a ' है तथा अपवर्तनांक 3/2 है। एक प्रकाश स्रोत इसके केन्द्र पर धँसा हुआ है। इस घन के न्यूनतम कितने सतह क्षेत्र को काला रंग किया जाना चाहिए ताकि यह स्रोत बाहर से दिखायी न दें।

8. एक व्यक्ति 1m गहरे तरण ताल के किनारे पर खड़ा है जिसमें $\sqrt{3/2}$ अपवर्तनांक का द्रव भरा है। व्यक्ति की आँखे पृथ्वी तल से $\sqrt{3}$ m ऊँचाई पर है, तरण ताल के पेंदे पर एक सिक्का व्यक्ति को 30^0 अवनमन कोण पर दिखाई देता है, व्यक्ति की आँख से सिक्के की क्षैतिज दूरी (चित्र में x द्वारा प्रदर्शित) (मिमी में) ज्ञात करो ?



9. एक बिम्ब O (वास्तविक) चित्र-1 के अनुसार एक समद्विउत्तल (equi-biconvex) लेन्स के फोकस पर स्थित है। लेन्स का अपवर्तनांक μ = 1.5 है तथा लेन्स के किसी भी सतह की वक्रता त्रिज्या R है। लेन्स वायु से घिरा हुआ है। स्तम्भ-I के प्रत्येक कथन में ऊपर दी गई स्थिति में कुछ परिवर्तन किये गये है तथा परिणामस्वरूप बनने वाले अन्तिम प्रतिबिम्ब से सम्बन्धित सूचनायें स्तम्भ-II में दी गई हैं। स्तम्भ-I के सभी कथनों में लेन्स तथा वस्तु (बिम्ब) के बीच दूरी अपरिवर्तित है। स्तम्भ-I में दिये गये कथनों को स्तम्भ-II में दिये गये परिणामी प्रतिबिम्बों से सुमेलित कीजिये।



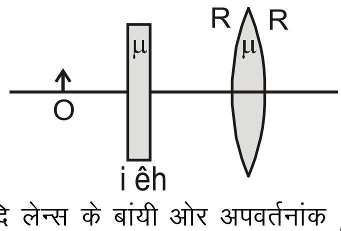
(fig.1)

स्तम्भ-I

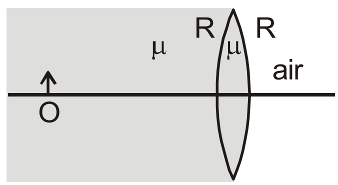
(A) यदि लेन्स का अपवर्तनांक दुगुना किया जाता है (अर्थात् 2 μ किया जाता है) तब

(B) यदि वक्रता त्रिज्या दुगुनी की जाती है (अर्थात् 2R की जाती है) तब

(C) यदि अपवर्तनांक μ = 1.5 की काँच की पट्टी को बिम्ब तथा लेन्स के बीच चित्रानुसार रखा जाता है, तो



(D) यदि लेन्स के बांयी ओर अपवर्तनांक μ = 1.5 का एक माध्यम चित्रानुसार भरा जाता है।



स्तम्भ-II

(p) अन्तिम प्रतिबिम्ब वास्तविक होता है।

(q) अन्तिम प्रतिबिम्ब आभासी होता है।

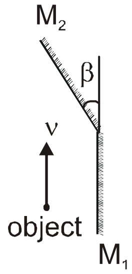
(r) परिवर्तन करने के पहले के प्रतिबिम्ब के आकार की तुलना में अब अन्तिम प्रतिबिम्ब आकार में छोटा बनता है।

(s) अन्तिम प्रतिबिम्ब, बिम्ब के समान आकार का है

DPP No. : B7 (JEE–Advanced)

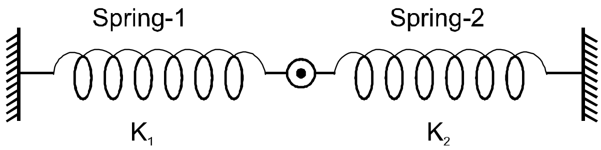
Total Marks : 38		**Max. Time : 32 min.**
Single choice Objective ('–1' negative marking) Q.1 to Q.2	**(3 marks 2 min.)**	**[06, 04]**
One or more than one options correct type ('–1' negative marking) Q.3 to Q.6	**(4 marks 2 min.)**	**[16, 08]**
Subjective Questions ('–1' negative marking) Q.7 to Q.10	**(4 marks 5 min.)**	**[16, 20]**

1. एक वस्तु पृथ्वी के सापेक्ष समतल दर्पण M_1 के समान्तर ν वेग से गतिशील है। दूसरा समतल दर्पण M_2 ऊर्ध्वाधर से चित्रानुसार β कोण बनाता है। तब M_1 में प्रतिबिम्ब के सापेक्ष दर्पण M_2 में प्रतिबिम्ब का वेग है।



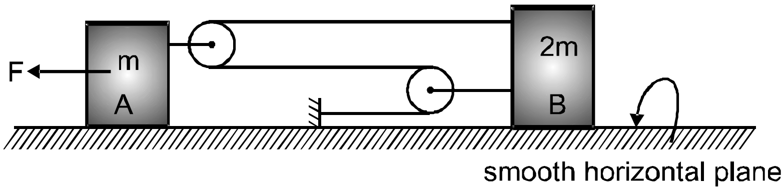
(A) $2\nu \sin\beta$ (B) $\nu \cos 2\beta$ (C) $2\nu \sin\beta$ (D) $\nu\sqrt{2}$

2. स्प्रिंग 1 की सामान्य लम्बाई 0.5 मीटर तथा बल नियतांक k_1 = 25 N/m है तथा स्प्रिंग – 2 की सामान्य लम्बाई 1 मीटर तथा बल नियतांक k_2 = 10 N/m है। इन दोनो को आपस में जोड़ा जाता है तथा इनके मुक्त सिरों को एक दूसरे से 2 मीटर दूरी पर स्थित दीवारों से जोड़ा जाता है। साम्य अवस्था पर स्प्रिंग 1 तथा 2 की विस्तारित लम्बाई क्रमशः होगी। (स्प्रिंग द्रव्यमानहीन है।)



(A) $\frac{9}{14}$ m, $\frac{19}{14}$ m (B) $\frac{8}{14}$ m, $\frac{20}{14}$ m (C) $\frac{7}{14}$ m, $\frac{21}{14}$ m (D) $\frac{16}{14}$ m , $\frac{12}{14}$ m

3. चित्रानुसार एक चिकने क्षैतिज तल पर रखे दो ब्लॉकों की निकाय पर एक बाह्य बल 'F' आरोपित किया जाता है :



(A) ब्लॉक A का त्वरण $\frac{9F}{17m}$ है।
(B) ब्लॉक A का त्वरण $\frac{9F}{20m}$ है।
(C) ब्लॉक B का त्वरण $\frac{6F}{17m}$ है।
(D) ब्लॉक B का त्वरण $\frac{7F}{20m}$ है।

4. एक भारतीय वायुयान जाम (locked) पहियों के साथ आपातकालीन स्थिति में उतरता है, इसके जाम पहियों के कारण, पहियों के सम्पर्क समय t = 0 से वायुयान के विरामावस्था में आने में लगे समय $t = t_0$ तक, त्वरण का क्षैतिज घटक $a = -B_0 + B_1t$ आरोपित होता है, $B_0 > 0$ तथा $B_1 > 0$ है। तब निम्न में से कौनसा/कौनसे विकल्प सही है ?

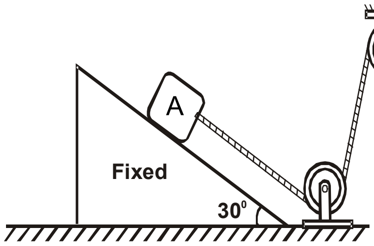
(A) t = 0 पर वायुयान की क्षैतिज चाल B_0t_0 है, जब यह सतह से प्रथम बार सम्पर्क में आता है।

(B) t = 0 पर वायुयान की क्षैतिज चाल $B_0t_0 - \frac{B_1t_0^2}{2}$ है, जब यह सतह से प्रथम बार सम्पर्क में आता है।

(C) t = 0 से $t = t_0$ तक वायुयान द्वारा तय की गई दूरी $\frac{B_0t_0^2}{2} - \frac{B_1t_0^3}{3}$ है।

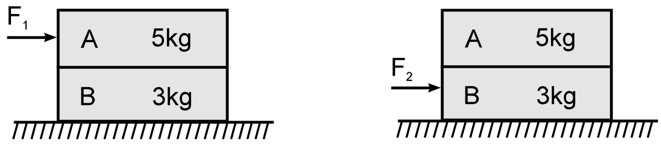
(D) t = 0 से $t = t_0$ तक वायुयान द्वारा तय की गई दूरी $B_0t_0^2 - \frac{B_1t_0^3}{3}$ है।

5. बराबर द्रव्यमान m के दो ब्लॉक A तथा B एक द्रव्यमानहीन डोरी से जुड़े हुए हैं तथा दिखाये चित्रानुसार व्यवस्थित है। वेज क्षैतिज सतह पर स्थिर है। घर्षण हर जगह अनुपस्थित है। जब निकाय को विराम से छोड़ा जाता है –



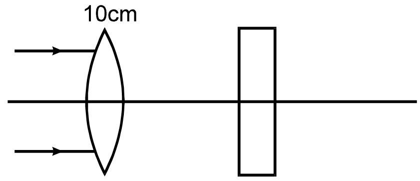
(A) डोरी में तनाव $\frac{mg}{2}$ है।
(B) डोरी में तनाव $\frac{mg}{4}$ है।
(C) A का त्वरण g/2 है।
(D) A का त्वरण $\frac{3}{4}g$ है।

6. 5 kg का एक ब्लॉक चिकनी सतह पर रखे अन्य 3 kg के ब्लॉक पर रखा है। A तथा B के बीच घर्षण है। ब्लॉक A पर एक क्षैतिज बल F_1 धीरे–धीरे शून्य से महत्तम तक बढ़ाते हुए लगाते हैं, जिससें दोनों ब्लॉक बिना आपेक्षिक गति के साथ–साथ चलते हैं। अब एक अन्य क्षैतिज बल F_2 धीरे–धीरे शून्य से महत्तम तक बढ़ाते हुए ब्लॉक B पर लगाते हैं जिससे दोनों ब्लॉक बिना आपेक्षिक गति के साथ चलते हैं। तब –

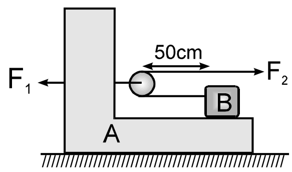


(A) F_1 (महत्तम) = F_2 (महत्तम)
(B) F_1 (महत्तम) > F_2 (महत्तम)
(C) F_1 (महत्तम)< F_2 (महत्तम)
(D) F_1 (max): F_2 (max) = 5: 3

7. फोकस दूरी 10 cm के लेंस पर समानान्तर किरण पुंज आपतित होता है। लेंस के दूसरी तरफ 1.5 अपवर्तनांक और 3 cm मोटाई की समान्तर पट्टी रख दी जाती है। लेंस से अंतिम प्रतिबिम्ब की दूरी बताओं।

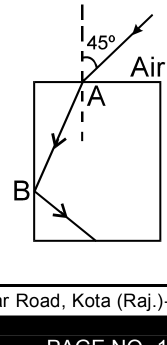


8. एक 1 किग्रा. द्रव्यमान का ब्लॉक 'B' समान द्रव्यमान के ब्लॉक 'A' पर स्थिर रखा है t = 0 पर बल F_1 = 20 N तथा F_2 = 8 N लगाये जाते है इस समय ब्लॉक B की पुली से दूरी 50 cm है तो ब्लॉक B कितने समय में पुली तक पहुंचेगा ______(यह मानिए कि सभी जगह घर्षण अनुपस्थित है। पुली तथा रस्सी हल्की है)



9. एक वस्तु मोटी समानान्तर ग्लास पट्टिका के सामने रखी है जिसका निचला भाग पॉलिश किया गया है। यदि नीचे वाली सतह द्वारा बनाये गये पहले दो प्रतिबिम्ब के बीच की दूरी 4cm है तो ग्लास की मोटाई है। [यह मानते हुए n_{glass} = 3/2 और पराक्षीय किरणें]

10. हवा से एक प्रकाश किरण कॉच की छड़ में बिन्दु A पर 45^0 आपतन कोण पर गिरती है। पदार्थ के अपवर्तनांक का वह न्यूनतम मान जिसके लिये बिन्दु B पर पूर्ण आन्तरिक परावर्तन हो, ____________ होगा।



DPP No. : B8 (JEE–Main)

Total Marks : 60 **Max. Time : 40 min.**
Single choice Objective ('–1' negative marking) Q.1 to Q.20 **(3 marks 2 min.) [60, 40]**

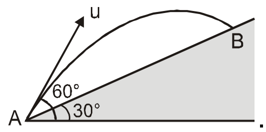
1. एक वायुयान 10 m/s की वायु चाल से उत्तर की ओर उड़ रहा है, लेकिन अचानक वायु 10 m/s से 30° पूर्व से उत्तर की ओर आती है। यदि वायुयान की नई दिशा धरातल के सापेक्ष उत्तर दिशा से $\frac{\pi}{n}$ कोण बनाती है। तब n का मान होगा।

(A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6

2. एक व्यक्ति 10 m/s से पश्चिम की ओर क्षैतिज तल पर गतिशील है। वह प्रेक्षित करता है कि बारिश ऊर्ध्वाधर नीचे की ओर गिर रही है। अब वह अपनी चाल 15 m/s तक बढ़ाता है तथा प्रेक्षित करता है कि बारिश 45° कोण पर उसकी ओर गिर रही है। जमीन के सापेक्ष बारिश की चाल क्या होगी :

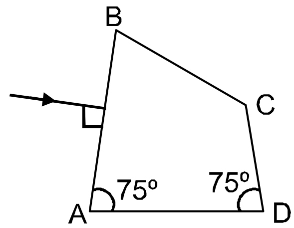
(A) $10\sqrt{5}$ m/s (B) 10 m/s (C) $5\sqrt{5}$ m/s (D) इनमें से कोई नहीं

3. एक पत्थर को क्षैतिज से 60° के कोण पर बिन्दु A से u चाल से चित्रानुसार प्रक्षेपित किया जाता है। नत सतह क्षैतिज से 30° का कोण बनाती है। पत्थर t समय बाद B पर पहुँचता है तो दूरी AB है –



(A) $\frac{ut}{\sqrt{3}}$ (B) $\frac{\sqrt{3}ut}{2}$ (C) $\sqrt{3}ut$ (D) 2 ut

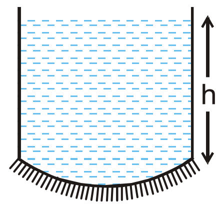
4. एक पारदर्शी काँच की पट्टिका की सतह AB पर एक किरण अभिलम्बवत् आपतित है एवं सतह CD से पूर्णतः परावर्तित हो जाती है। पट्टिका के पदार्थ का न्यूनतम अपवर्तनांक कितना होगा–



(A) $\frac{2}{\sqrt{3}}$ (B) $\sqrt{2}$

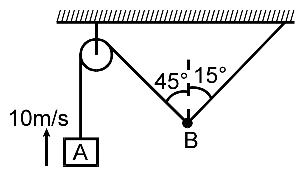
(C) 2 (D) $\frac{3}{2}$

5. एक बीकर (beaker) पानी से भरा हुआ है जैसा कि दिखाया गया है। बीकर की निचली (bottom) सतह एक बड़ी वक्रता त्रिज्या और छोटी द्वारक, (aperture) का एक अवतल दर्पण है। पानी की ऊँचाई h = 40 cm है। यह पाया जाता है कि जब एक बिम्ब को पानी की सतह से 4 cm ऊपर रखा जाता है, तो प्रतिबिम्ब बिम्ब के साथ सम्पाती होती है। अब पानी के स्तर h को शून्य तक घटाया जाता है (बीकर के अवतल भाग में पानी अभी भी है)। अब पानी की नई सतह के ऊपर बिम्ब की नई ऊँचाई, ताकि प्रतिबिम्ब पुनः बिम्ब के साथ सम्पाती हो, होगी (पानी का अपवर्तनांक = 4/3)



(A) 34 cm (B) 10 cm (C) 74 cm (D) शून्य

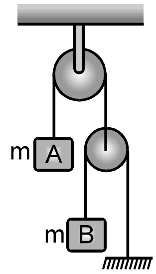
6. चित्र में प्रदर्शित निकाय में यदि ब्लॉक A 10 m/s से गति करता है तो द्रव्यमान B की चाल होगी। ($\sin 15° = \frac{\sqrt{3}-1}{2\sqrt{2}}$)



(A) $10\sqrt{2}$ m/s (B) $5\sqrt{3}$ m/s

(C) $\frac{20}{\sqrt{3}}$ m/s (D) 10 m/s

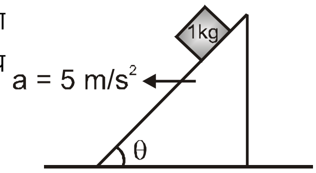
7. दिये गये चित्र में घिरनियों का द्रव्यमान व घर्षण नगण्य मानते हुए द्रव्यमान B का त्वरण क्या होगा ?



(A) $\frac{g}{3}$ (B) $\frac{5g}{2}$

(C) g (D) $\frac{2g}{5}$

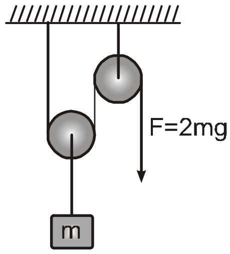
8. 1 kg द्रव्यमान का एक गुटका, एक चिकने वेज (नततल) के सापेक्ष स्थिर रखा हैं तथा वेज बांयी ओर $5m/s^2$ के नियत त्वरण से गतिशील है। यदि गुटके व वेज के मध्य अभिलम्ब प्रतिक्रिया N है तो N व $\tan\theta$ होगें :



(A) N = $5\sqrt{5}$ N and $\tan\theta = \frac{1}{2}$ (B) N = 15 N and $\tan\theta = \frac{1}{2}$

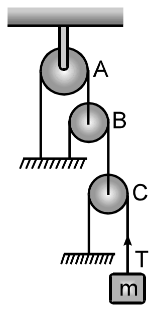
(C) N = $5\sqrt{5}$ N and $\tan\theta = 2$ (D) N = 15 N and $\tan\theta = 2$

9. चित्र में दर्शाये घिरनी द्रव्यमान निकाय में घिरनीयाँ तथा रस्सी द्रव्यमानहीन है। रस्सी का एक सिरा बल F = 2mg द्वारा खींचा जाता है। गुटके का त्वरण होगा –



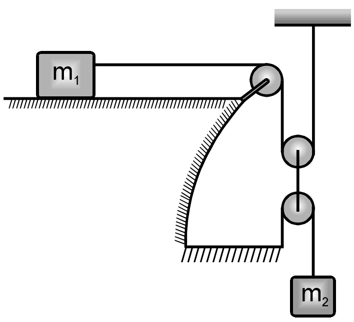
(A) g/2
(B) 0
(C) g
(D) 3g

10. घिरनी A, B, C चित्रानुसार द्रव्यमान से जुड़ी हुई है। A व दीवार से जुड़ी रस्सी में तनाव होगा –



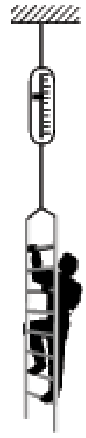
(A) m g
(B) 4 m g
(C) 8 m g
(D) इनमें से कोई नहीं

11. m_1 तथा m_2 द्रव्यमान के दो ब्लॉक को चित्रानुसार रस्सी से जोड़ा जाता है। m_2 द्रव्यमान के ब्लॉक का त्वरण क्या होगा (घिरनिया तथा डोरिया आदर्श है)



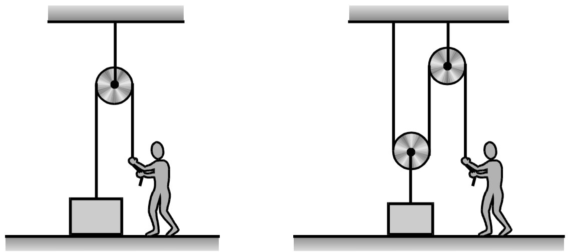
(A) $\frac{m_2 g}{m_1 + m_2}$ (B) $\frac{m_1 g}{m_1 + m_2}$ (C) $\frac{4 m_2 g - m_1 g}{m_1 + m_2}$ (D) $\frac{m_2 g}{m_1 + 4m_2}$

12. एक 5 किग्रा० की सीढ़ी एक रस्सी द्वारा छत से लटकायी गयी है इनके मध्य एक कमानीदार तुला जुडी है। 25 किग्रा० द्रव्यमान का एक व्यक्ति 1 मी०/सै०^2 के त्वरण से सीढ़ी पर चढ़ रहा है। यह मान ले कि कमानीदार तुला तथा रस्सी भारहीन है, कमानीदार तुला का पाठ्यांक होगा – (दिया है $g = 10\ m/s^2$)



(A) 30 kg
(B) 32.5 kg
(C) 35 kg
(D) 37.5 kg

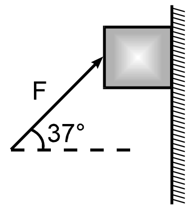
13. चित्र में दर्शाए अनुसार, एक आदमी गुटके को जमीन से h ऊचाँई तक उठाना चाहता है। दोंनो स्थितियों में अगर समय बराबर लगता है तो कौनसी स्थिति में आवश्यक बल का मान अधिक होगा। यह मानिए कि पुली तथा रस्सी हल्के है।



(i) (ii)

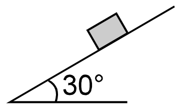
(A) (i) (B) (ii) (C) दोनों में समान (D) निर्धारण नहीं कर सकते

14. 1 kg द्रव्यमान का ब्लॉक F = 75 N के बल द्वारा चित्रानुसार दीवार के विपरीत दबा कर रखा गया है। यदि घर्षण गुणांक 0.25 है तो ब्लॉक का त्वरण होगा :



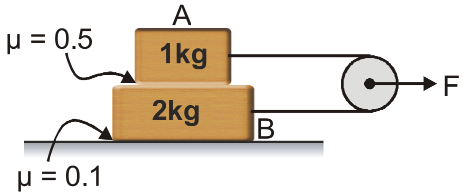
(A) 10 m/s^2 (B) 20 m/s^2
(C) 5 m/s^2 (D) इनमें से कोई नहीं

15. चित्रानुसार एक ब्लॉक खुरदरे नत तल पर रखा है। नत तल पर ब्लॉक को स्थिर रखने के लिए नीचे की ओर तल के अनुदिश लगाया जाने वाला महत्तम बल 1N तथा ऊपर की ओर नततल के अनुदिश लगाया जाने वाला महत्तम बल 7 N है। स्थैतिक घर्षण गुंणाक μ है :



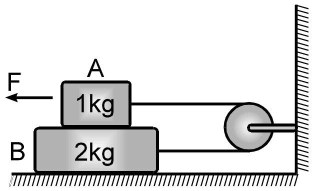
(A) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (B) $\frac{1}{\sqrt{6}}$ (C) $\sqrt{3}$ (D) $\frac{4}{3\sqrt{3}}$

16. अधिकतम क्षैतिज बल F का मान ज्ञात करो जो इस प्रकार आरोपित किया जाता है कि A तथा B के मध्य फिसलन नही हो।



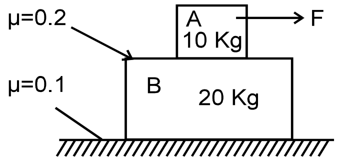
(A) 20 N (B) 24 N (C) 30 N (D) 332 N

17. दो ब्लॉक A (1 kg) तथा B (2 kg) चित्रानुसार आदर्श पुली द्वारा रस्सी से जुडे हुए है B क्षैतिज रफ सतह पर स्थिर रखा है तथा A,B के ऊपर रखा है यदि सभी सतहो पर घर्षण गुणांक समान हो तो A को बांयी ओर चलाने हेतु न्यूनतम बल 25 न्यूटन है तो घर्षण गुणांक ज्ञात करें [g = 10 m/s^2]



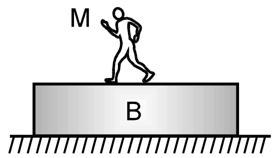
(A) 0.67 (B) 0.5 (C) 0.4 (D) 0.25

18. दिये गये चित्र में ब्लॉक A पर क्षैतिज बाह्य बल का न्यूनतम मान क्या है ताकि ब्लॉक B जमीन पर खिसकेगाः



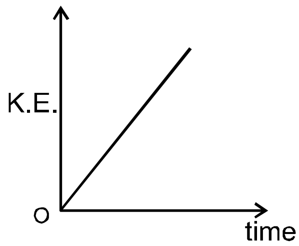
(A) 30 N (B) 20 N (C) 10 N (D) संभव नहीं है

19. चित्रानुसार 60 kg द्रव्यमान का मनुष्य M, 40 kg द्रव्यमान वाले जमीन पर रखे ब्लॉक पर खड़ा है। मनुष्य के पैरों तथा ब्लॉक के बीच घर्षण गुणांक 0.3 है तथा ब्लॉक B तथा जमीन के बीच घर्षण गुणांक 0.1 है। यदि मनुष्य आगे की तरफ 2 m/s^2 के त्वरण से त्वरित हो , तब :



(A) यह सम्भव नहीं है।
(B) B पीछे की तरफ 0.5 मी०/से०^2 के त्वरण से गति करेगा।
(C) B गति नहीं करेगा।
(D) B आगे की तरफ 0.5 मी०/से०^2 के त्वरण से गति करेगा।

20. एक वस्तु सरल रेखा के अनुदिश गतिशील है तथा इसकी गतिज ऊर्जा–समय ग्राफ चित्र में प्रदर्शित है तो इस वस्तु पर कार्यरत बल होगा –

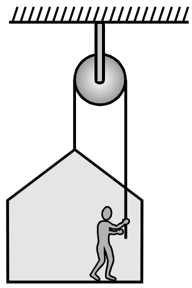


(A) वेग के समानुपाती
(B) वेग के व्युत्क्रमानुपाती
(C) शून्य
(D) नियत

DPP No. : B9 (JEE–Advanced)

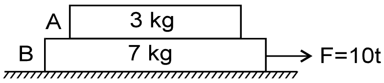
Total Marks : 41	**Max. Time : 33 min.**
One or more than one options correct type ('–1' negative marking) Q.1 to Q.3	**(4 marks 2 min.) [12, 06]**
Comprehension ('–1' negative marking) Q.4 to Q.6	**(3 marks 2 min.) [09, 06]**
Subjective Questions ('–1' negative marking) Q.7 to Q.9	**(4 marks 5 min.) [12, 15]**
Match the Following (no negative marking) Q.10	**(8 marks 6 min.) [08, 06]**

1. चित्रानुसार एक पेन्टर स्वयं बल लगाकर अपने आप को तथा बॉक्स को 5 m/s^2 के त्वरण से एक द्रव्यमानहीन रस्सी व पुली व्यवस्था द्वारा चित्रानुसार ऊपर उठाता है। यदि पेन्टर का द्रव्यमान 100 kg तथा बॉक्स का 50 kg है तथा रस्सी का द्रव्यमान नगण्य है (यदि g = 10 m/s^2) तो



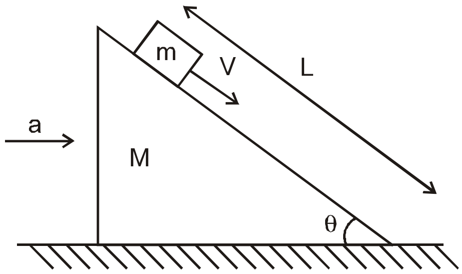
(A) रस्सी में तनाव 1125 N
(B) रस्सी में तनाव 2250 N
(C) पेन्टर तथा फर्श के बीच सम्पर्क बल 375 N है
(D) इनमें से कोई नहीं

2. एक चिकने तल पर रखे ब्लॉक B पर एक परिवर्ती बल F = 10 t लगाया जाता है। । A व B के बीच घर्षण गुणांक 0.5 है। (t सेकण्ड़ में समय है व प्रारम्भिक वेग शून्य है)



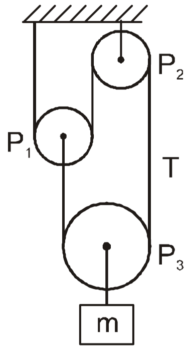
(A) ब्लॉक A, ब्लॉक B पर t = 5 सेकण्ड़ पर फिसलना प्रारम्भ करता है।
(B) घर्षण द्वारा प्रथम 5 सेकण्ड़ में उत्पन्न ऊष्मा 312.5J है।
(C) घर्षण द्वारा 5 सेकण्ड़ में उत्पन्न ऊष्मा (625/8) J है।
(D) 10 वें सेकण्ड़ में A का त्वरण 5 m/s^2 है।

3. चिकनी क्षैतिज सतह के अनुदिश M द्रव्यमान के वेज को नियत त्वरण a = gtanθ द्वारा धकेला जाता है तथा वेज के सापेक्ष m द्रव्यमान के ब्लॉक को वेज की चिकनी नत सतह पर V वेग से प्रक्षेपित किया जाता है।



(A) नततल पर ब्लॉक द्वारा L दूरी तय करने में $\frac{L}{V}$ समय लगता है।
(B) नततल पर ब्लॉक द्वारा L दूरी तय करने में $\sqrt{\frac{2L}{g\sin\theta}}$ समय लगता है।
(C) ब्लॉक तथा वेज के मध्य अभिलम्ब प्रतिक्रिया बल mg secθ है।
(D) वेज को a त्वरण प्रदान करने के लिए वेज पर आरोपित क्षैतिज बल (M + m) g tanθ है।

अनुच्छेद :
तीन चिकनी पुलियाँ एक दूसरे से एक हल्की रस्सी द्वारा जुड़ी है। एक द्रव्यमान m को पूली P_3 से जोड़ा गया है। मानिए कि दो पुलियों के मध्य रस्सी ऊर्ध्वाधर है तथा द्रव्यमान m व पुली के मध्य भी रस्सी ऊर्ध्वाधर है।



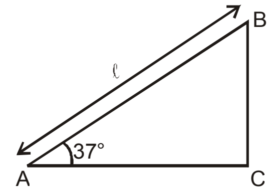
4. यदि सभी पुलियाँ द्रव्यमानहीन है तब पुलियों को जोड़ने वाली रस्सी के मध्य तनाव होगा –
(A) T = 0 (B) mg (C) 2 mg (D) mg/2

5. पुली P_1 के त्वरण का परिमाण (a_{P_1}) तथा पुली P_3 के त्वरण का परिमाण (a_{P_3}) है तो सही सम्बन्ध होगा –
(A) $a_{P_1} = a_{P_3}$ (B) $a_{P_1} = 2a_{P_3}$ (C) $2\ a_{P_1} = a_{P_3}$ (D) $a_{P_1} = 3a_{P_3}$

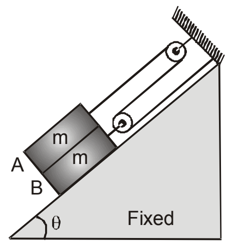
6. रस्सी में तनाव अशून्य होगा, जब
(A) पूली P_1 का द्रव्यमान शून्य है। (B) पूली P_2 का द्रव्यमान शून्य है।
(C) पूली P_1 का द्रव्यमान अशून्य है। (D) पूली P_2 का द्रव्यमान अशून्य है।

7. एक गोली को 50 m/s के वेग से 45° के कोण पर प्रक्षेपित किया जाता है। जब इसकी गति की दिशा क्षैतिज से 30° का कोण बना रही होती है तब इसकी धरातल से ऊंचाई क्या होगी।

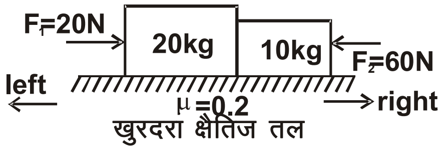
8. दो कण चित्रानुसार प्रारम्भ में स्थिति A व B पर स्थित है। A तथा B दोनों एक साथ C की ओर गति करना प्रारम्भ करते है। A नियत वेग v_0 से तथा B विरामावस्था से नियत त्वरण a_0 से गति करना प्रारम्भ करता है। दोनों बिन्दु C पर एक साथ पहुँचते है। C की ओर गति प्रारम्भ करने के ठीक पश्चात् A द्वारा प्रेक्षित B के पथ की वक्रता त्रिज्या $\frac{P}{Q}\ell$ है। Q – P का न्यूनतम मान ज्ञात कीजिए।



9. m द्रव्यमान के दो ब्लॉक चित्रानुसार जुड़े हुए है घिरनी घर्षणरहित तथा हल्की है। यदि सभी सतहों पर स्थैतिक घर्षण गुणांक μ_s है। यदि कोण θ को धीरे–धीरे बढ़ाया जाये तो कोण θ जिस पर ब्लॉक फिसलना शुरू कर देगा, $\theta = \tan^{-1}(\alpha\mu_s)$ द्वारा दिया जाता है। α का मान ज्ञात करो।



10. 20 kg व 10 kg के दो ब्लॉक खुरदरे क्षैतिज धरातल पर रखे हुये है। धरातल एवं दोनों ब्लाक के मध्य घर्षण गुणांक μ = 0.2 है। दोनों ब्लॉक की सम्पर्क सतह चिकनी है। 20 N तथा 60 N परिमाण के दो क्षैतिज बल चित्रानुसार दोनो ब्लॉक पर आरोपित किये जाते है तो कॉलम-I के कथन के कॉलम-II के कथन से मिलान करावे।

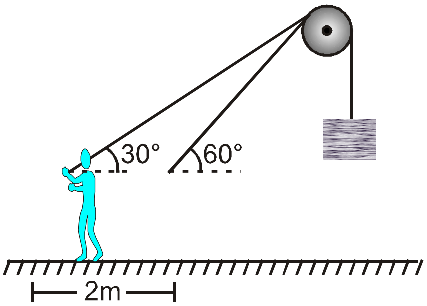


कॉलम-I	कॉलम-II
(A) 10 kg ब्लॉक पर घर्षण बल	(p) 20 N परिमाण
(B) 20 kg ब्लॉक पर घर्षण बल	(q) 40 N परिमाण
(C) 20 kg ब्लॉक द्वारा 10 kg ब्लॉक पर आरोपित अभिलम्ब प्रतिक्रिया बल होगा	(r) शून्य
(D) 10 kg व 20 kg के ब्लॉक के निकाय पर नेट बल होगा	(s) दांयी ओर (क्षैतिज दिशा में)

DPP No. : B10 (JEE–Advanced)

Total Marks : 39	Max. Time : 30 min.
Single choice Objective ('–1' negative marking) Q.1 to Q.2	(3 marks, 2 min.) [06, 04]
One or more than one options correct type ('–1' negative marking) Q.3 to Q.4	(4 marks 2 min.) [08, 04]
Comprehension ('–1' negative marking) Q.5 to Q.7	(3 marks 2 min.) [09, 06]
Subjective Questions ('–1' negative marking) Q.8 to Q.9	(4 marks 5 min.) [08, 10]
Match the Following (no negative marking) Q.10	(8 marks 6 min.) [08, 06]

1. चित्र में दर्शाये अनुसार क्षैतिज चलता हुआ एक व्यक्ति स्थिर, हल्की घर्षण रहित छोटी घिरनी पर लटके हुये 25 kg के ब्लॉक को उठाता है। ज्योही व्यक्ति 2 मी. चलता है तो रस्सी का क्षैतिज के साथ कोण 60° से 30° तक परिवर्तित होता है। यदि ब्लॉक नियत चाल से ऊपर उठता हो तो व्यक्ति के 2 मीटर चलने के दौरान रस्सी द्वारा व्यक्ति पर किया गया कार्य होगा। (रस्सी को हल्की एवं अविस्तारणीय मानिये तथा g = 10m/s^2)



(A) $500(\sqrt{3} - 1)$J (B) $500(1 - \sqrt{3})$ J (C) $500(\sqrt{3})$J (D) इनमें से कोई नहीं

2. एक वस्तु पर समय t के साथ परिवर्ती बल $\vec{F} = (3t\hat{i} + 5\hat{j})$ लग रहा है जिसके कारण इसकी स्थिति $\vec{s} = (2t^2\hat{i} - 5\hat{j})$ की तरह बदलती हैं यहाँ t सैकण्ड में है इस बल द्वारा प्रारम्भिक 2s में किया गया कार्य होगा –

(A) 23 J (B) 32 J (C) शून्य (D) प्राप्त नही कर सकते

3. 1 kg द्रव्यमान का एक कण x-y तल में गतिशील है तथा इसकी स्थितिज ऊर्जा U (जूल में) निम्न रूप से परिवर्तित होती है। U = 3x + 4y जहाँ (x, y) कण के निर्देशांक (मीटर में) है। यदि कण t = 0 पर बिन्दु (6, 4) से विरामावस्था से प्रारम्भ होता है, तो

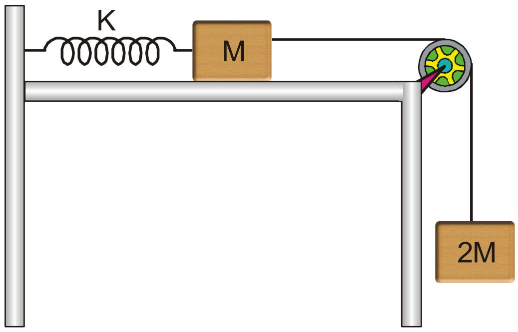
(A) कण का त्वरण नियत है।

(B) कण का त्वरण शून्य है।

(C) जब कण y-अक्ष से गुजरता है, तब इसकी चाल 10 m/s है।

(D) t = 1 सैकण्ड पर कण का निर्देशांक (4.5, 2) है।

4. M व 2M द्रव्यमान के दो गुटके स्प्रिंग नियतांक K की एक हल्की स्प्रिंग से जुड़े हैं जिसका एक सिरा चित्रानुसार स्थिर है। क्षैतिज सतह एवं पुली घर्षण रहित हैं। गुटके विराम से छोड़े जाते हैं जब स्प्रिंग अविकृत (बिना खिंचा) है। डोरी हल्की है।



(A) स्प्रिंग में अधिकतम विस्तार $\frac{4Mg}{K}$ है।

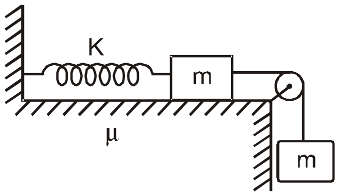
(B) निकाय की अधिकतम गतिज ऊर्जा $\frac{2M^2g^2}{K}$ है

(C) स्प्रिंग में संग्रहित अधिकतम ऊर्जा निकाय की अधिकतम गतिज ऊर्जा की चार गुनी है।

(D) जब निकाय की गतिज ऊर्जा अधिकतम है, तो स्प्रिंग में सग्रहित ऊर्जा $\frac{4M^2g^2}{K}$ है।

अनुच्छेद :

नीचे दिखाये गये निकाय में दो समान द्रव्यमान m तथा स्प्रिंग–नियतांक K की एक स्प्रिंग है। बांये द्रव्यमान तथा क्षैतिज मेज के बीच घर्षण गुणांक μ है, तथा घिरनी घर्षणरहित है। दोनो ब्लॉकों से जुड़ी डोरी द्रव्यमानहीन तथा अवितान्य है। निकाय की स्प्रिंग को प्राकृतिक लम्बाई (बिना खिंची लम्बाई) की अवस्था में रखा जाता है तथा फिर निकाय को छोड़ दिया जाता है।



5. स्प्रिंग का विस्तार (extension), जब द्रव्यमान पहली बार क्षणिक विरामावस्था में आते हैं, होगा (μ = 1/4) –

(A) $\frac{3mg}{2K}$ (B) $\frac{mg}{2K}$ (C) $\frac{mg}{K}$ (D) $\frac{2mg}{K}$

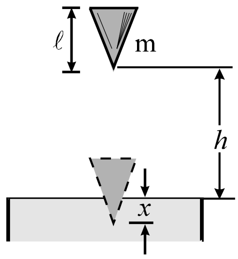
6. μ के मान क्या होंगे जिनके लिए निकाय एक बार रूकने के बाद विराम पर रहे, होगा –

(A) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (B) $\frac{1}{3}$ (C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

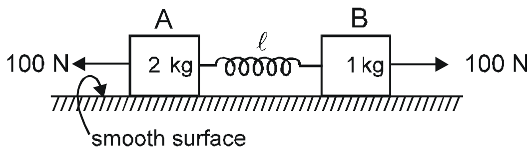
7. यदि दोनो द्रव्यमानों से जुड़ी डोरी को उस समय काट दिया जाता है जब दोनों द्रव्यमान क्षणिक रूप से गद्यांश के प्रथम प्रश्न में पहली बार विराम में आते है, तो परिणामी गति के दौरान स्प्रिंग का अधिकतम संपीडन (compression) होगा (μ = 1/4 लिजिए)

(A) $\frac{2mg}{3k}$ (B) $\frac{mg}{2k}$ (C) $\frac{mg}{k}$ (D) $\frac{1mg}{3k}$

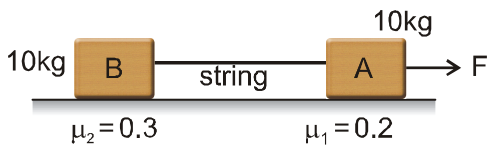
8. एक शंकु को h ऊँचाई से गिराया जाता है। यह जमीन पर स्थित रेत में कुछ दूरी तक चला जाता है। रेत द्वारा लगाया गया प्रतिरोध बल (घर्षण बल) $R = kx^2$ है। यदि शंकु $x = d$ दूरी तक रेत में जाता है। जहाँ $d < \ell$ तो 'k' का मान होगा।



9. चित्रानुसार प्रारम्भ में स्प्रिंग अपनी मूल लम्बाई में तथा ब्लॉक विराम अवस्था में है। अब 100 N का बल A तथा B ब्लॉक पर चित्रानुसार लगाया जाता है। कुछ देर के बाद 'A' का वेग 2 m/s तथा 'B' का वेग 4 m/s तथा ब्लॉक A 10 cm बायीं ओर विस्थापित होता है व स्प्रिंग में विस्तार 30 cm होता है तो स्प्रिंग बल द्वारा A पर किया गया कार्य W_0 जूल है। $|W_0|$ ज्ञात करें।



10. दो ब्लॉक जिनके प्रत्येक के द्रव्यमान m = 10 kg है, उनको चित्रानुसार खुरदरे क्षैतिज तल पर रखा जाता है। प्रारम्भ में भारहीन रस्सी में तनाव शून्य है तथा रस्सी क्षैतिज है। एक क्षैतिज बल $F = 40 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$ को ब्लॉक A पर समय अन्तराल t = 0 से t = 6 sec के लिए लगाया जाता है। यहाँ F न्यूटन में है तथा t सेकण्ड में है। जमीन व ब्लॉक A के मध्य घर्षण गुणांक 0.20 है तथा ब्लॉक B तथा जमीन के मध्य घर्षण गुणांक 0.30 है। ($g = 10$ m/sec^2 लें) कॉलम-I में दिये गये कथनों को कॉलम-II दिये गये समय अन्तरालों (सेकण्ड में) को सुमेलित करो।

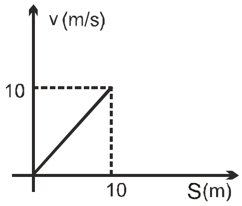


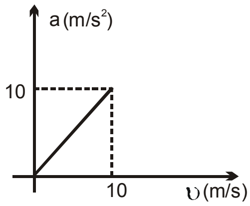
स्तम्भ-I	स्तम्भ-II
(A) ब्लॉक B तथा जमीन के मध्य घर्षण बल शून्य इस समयान्तराल में है	(p) $0 < t < 1$
(B) रस्सी में तनाव अशून्य इस समयान्तराल में है।	(q) $1 < t < 3$
(C) ब्लॉक A का त्वरण शून्य इस समयान्तराल में है।	(r) $3 < t < 5$
(D) ब्लॉक A तथा जमीन के मध्य घर्षण बल का परिमाण इस समयान्तराल में घट रहा है।	(s) $5 < t < 6$

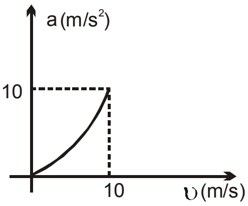
DPP No. : B11 (JEE–Main)

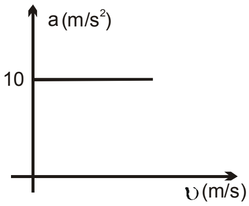
Total Marks : 60		Max. Time : 40 min.
Single choice Objective ('–1' negative marking) Q.1 to Q.20	(3 marks 2 min.)	[60, 40]

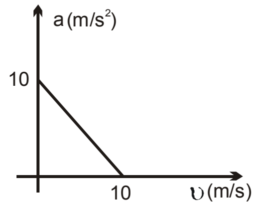
1. सरल रेखा में गति करते हुये एक कण के वेग (v) तथा विस्थापन (S) का ग्राफ चित्र में दिखाया गया है। इसके संगत त्वरण (a) तथा वेग (v) का ग्राफ होगा –



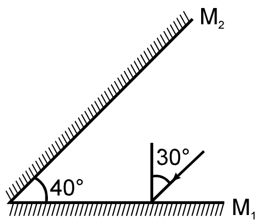
(A) 

(B) 

(C) 

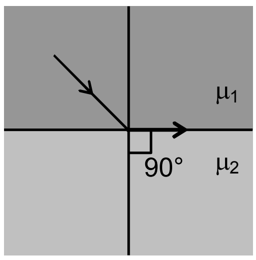
(D) 

2. दिये गये चित्र में, परावर्तन की अधिकतम संख्या होगी :



(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 1

3. एक किरण दो माध्यमों के अन्तरापृष्ठ पर चित्रानुसार क्रांन्तिक कोण पर आपतित होती है।



(A) यदि μ_1 तथा μ_2 दोनों समान मात्रा से बढाये जायें, तब किरण पूर्ण आन्तरिक परावर्तित होगी।

(B) यदि μ_1 तथा μ_2 दोनों समान मात्रा से बढायें जायें, तब किरण अपवर्तित होगी, तथा अपवर्तन कोण 90° से छोटा होगा।

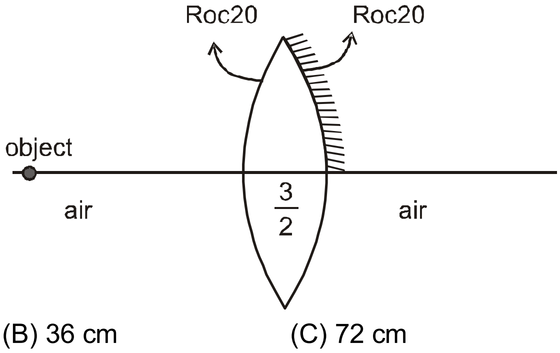
(C) यदि μ_1 तथा μ_2 दोनों दुगुनें किये जायें, तो किरण पूर्ण आन्तरिक परावर्तित होगी।

(D) यदि μ_1 तथा μ_2 दोनों दुगुनें किया जायें, तब किरण अपवर्तित होगी, तथा अपवर्तन कोण 90° से छोटा होगा।

4. हवा में रखे प्रिज्म के लिए जब आपतन कोण 60° होता है, तो प्रिज्म का अपवर्तन कोण 'A', विचलन कोण 'δ' तथा निर्गत कोण e बराबर पाये जाते है। तब प्रिज्म का अपवर्तनांक है –

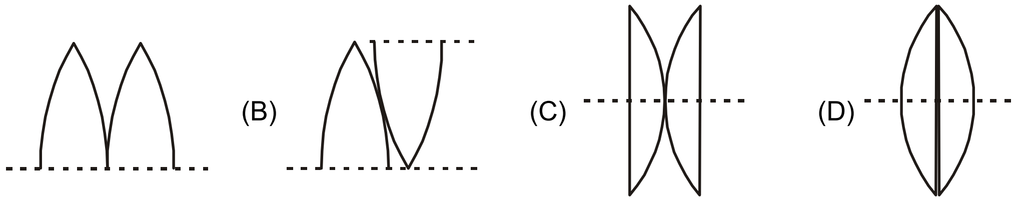
(A) 1.73 (B) 1.15 (C) 1.5 (D) 1.33

5. दिये गये लैन्स से 30 cm दूरी पर स्थित वस्तु के ऊपरी भाग तथा निचले भाग द्वारा दो प्रतिबिम्ब बनते है, प्रतिबिम्बों के मध्य दूरी होगी–



(A) 66 cm (B) 36 cm (C) 72 cm (D) 42 cm

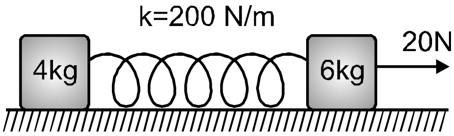
6. एक उत्तल लैन्स को भिन्न–भिन्न तरीकों से दो भागों में काटकर दर्शाये अनुसार चार स्थितियों में संयोजित किया गया है। कौन सा संयोजन महत्तम प्रकाशीय शक्ति देगा –



7. क्राउन काँच के प्रिज्म के निम्न आंकडे दिये गये है –
नीले प्रकाश का अपवर्तनांक $n_b = 1.521$
लाल प्रकाश का अपवर्तनांक $n_r = 1.510$
पीले प्रकाश का अपवर्तनांक $n_y = 1.550$
इस पदार्थ से बनी समान्तर काँच पट्टिका की विक्षेपण क्षमता है –

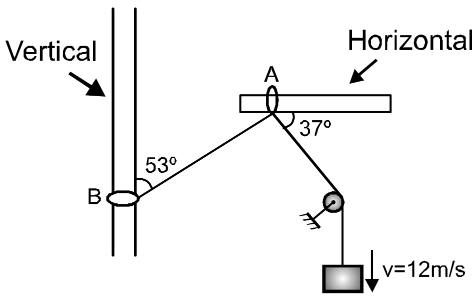
(A) 0.01 (B) 0.02 (C) 0.03 (D) 0

8. 4 kg और 6kg द्रव्यमान के दो ब्लॉक, k = 200 N/m, स्प्रिंग नियतांक वाली स्प्रिंग से जुड़े हुए है तथा दोंनो ब्लॉक समान त्वरण से गति कर रहे है, तो स्प्रिंग में विस्तार ज्ञात करो।



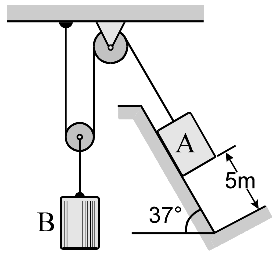
(A) 2 cm (B) 6 cm (C) 4 cm (D) 10 cm

9. दो चिकनी वलय A व B डोरी द्वारा जुड़ी हुई है। अन्य डोरी वलय A व ब्लॉक से जुड़ी हुई है, यदि डोरियां तनी हुई है तब दिये गये क्षण पर :



(A) $v_B = 15$ m/s (B) $v_B = 24$ m/s (C) $v_B = 20$ m/s (D) $v_B = 12$ m/s

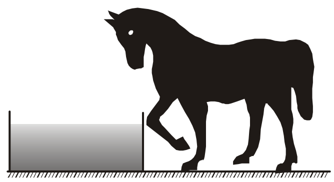
10. चित्रानुसार A तथा B ब्लॉक के द्रव्यमान क्रमशः $M_A = 5$ kg तथा $M_B = 4$ kg है। निकाय को विराम से मुक्त किया जाता है। A द्वारा नततल पर 1 मीटर की दूरी तय करने के पश्चात! B का वेग है ?



(A) $\frac{\sqrt{3}}{2}\sqrt{g}$ (B) $\frac{\sqrt{3}}{4}\sqrt{g}$

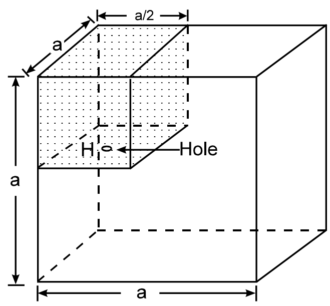
(C) $\frac{\sqrt{g}}{2\sqrt{3}}$ (D) $\frac{\sqrt{g}}{2}$

11. 1 m भुजा वाले घनाकार पात्र से एक घोड़ा पानी पी रहा है। घोड़े के पेट की धरातल से ऊचाँई 2 m है यह मानिए कि घोड़े द्वारा पीये गए पानी का तल धरातल से 2m ऊचाँई पर है तो पात्र में रखे सम्पूर्ण पानी को पीने में घोड़े द्वारा किया गया न्यूनतम कार्य है। ($\rho_{water} = 1000$ kg/m^3 तथा g = 10 m/s^2) :



(A) 10 kJ (B) 15 kJ (C) 20 kJ (D) शून्य

12. a भुजा तथा V आयतन का एक खोखला घन चित्र में प्रदर्शित है। चित्रानुसार इसमें एक छोटा $\frac{V}{4}$ आयतन का घन क्षैत्र है। इस लघु क्षैत्र को m किग्रा द्रव्यमान के पानी से भर दिया जाता है। पानी एक छेद H द्वारा निकलकर सारे घन में फैलता है। यह मानना है अन्त में सारा पानी घन के तल में आ जाता है, तो इस प्रक्रिया में गुरूत्व द्वारा किया गया कार्य होगा

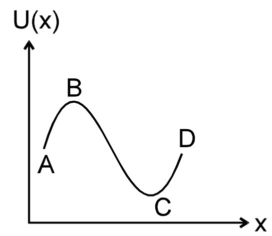


(A) $\frac{1}{2}$mg a (B) $\frac{3}{8}$mg a (C) $\frac{5}{8}$mga (D) $\frac{1}{8}$mga

13. एक वस्तु जिसकी गतिज ऊर्जा k है, ऊर्ध्वाधर के साथ ϕ कोण पर प्रक्षेपित की जाती है। वायु प्रतिरोध को नगण्य मानते हुए उच्चतम बिन्दु पर इसकी स्थितिज ऊर्जा होगी।

(A) k $\cos^2\phi$ (B) k $\sin^2\phi$ (C) k (D) शून्य

14. एक कण की स्थितिज ऊर्जा का दूरी x के साथ सम्बन्ध चित्र में प्रदर्शित है तो कण पर आरोपित बल निम्न पर शून्य होगा।



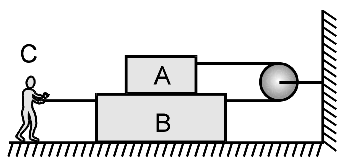
(A) C स्थिति पर

(B) B तथा D स्थिति पर

(C) B तथा C स्थिति पर

(D) A तथा D स्थिति पर

15. चित्र में $m_A = m_B = m_C = 60$ kg है जमीन तथा C के मध्य घर्षण गुणांक 0.5, B तथा जमीन के मध्य 0.3, A व B के मध्य 0.4 है। C रस्सी को बिना गति किए हुए अधिकतम सम्भव बल से खींचता है तो A से जुड़ी हुई रस्सी मे तनाव क्या होगा–



(A) 120 N (B) 60 N (C) 100 N (D) शून्य

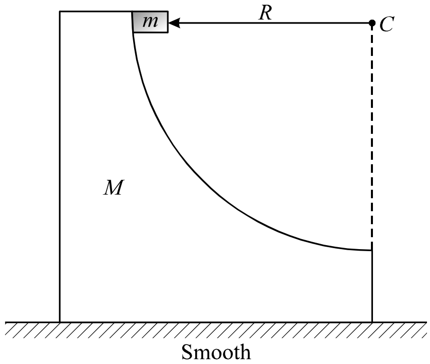
16. एक लैंस, जिसका अपवर्तनांक हवा में 3/2 है, की हवा में फोकस दूरी 10 cm है । इस लैंस की माध्यम जिसका अपवर्तनांक 7/5 है, में फोकस दूरी है:

(A) – 70 cm (B) 10/7 cm (C) 70 cm (D) इनमें से कोई नहीं

17. एक m द्रव्यमान की वस्तु r त्रिज्या के वृत में नियत चाल *v* से गति कर रही है। इस पर लगने वाला बल mv^2/r है और यह केन्द्र की और लगता है। इस बल द्वारा किये गये कार्य का मान क्या होगा जब वस्तु वृत पर आधी परिधि के बराबर दूरी चलती है।

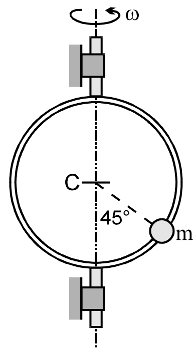
(A) $\frac{m v^2}{r} \times \pi r$ (B) $m v^2$ (C) $\frac{1}{2} m v^2$ (D) शून्य

18. m द्रव्यमान को एक चौथाई वृत्ताकार वक्र के शीर्ष से चित्रानुसार छोड़ा जाता है। जब ब्लॉक m फिसलता है तो M द्रव्यमान वाले ब्लॉक का चिकनी क्षैतिज सतह पर त्वरण :



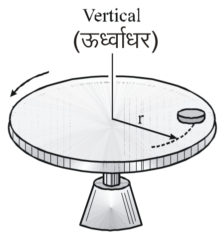
(A) लगातार बढ़ेगा। (B) लगातार घटेगा।
(C) पहले बढ़ेगा फिर घटेगा। (D) पहले घटेगा फिर बढ़ेगा।

19. एक वृत्ताकार लूप जिसकी त्रिज्या r = 1 m तथा केन्द्र C है, यह स्थिर ऊर्ध्वाधर अक्ष के सापेक्ष घूर्णन कर रही है। इस पर m = 1 kg का छोटा मनका चित्रानुसार स्थित है। लूप तथा मनके के मध्य घर्षण गुणांक μ = 0.5 है। लूप के सापेक्ष मनके की सापेक्ष गति नहीं हो इसके लिए लूप की अधिकतम कोणीय चाल क्या होगी ? (लीजिए $g = 10\ m/s^2$)



(A) $\left(5\sqrt{2}\right)^{1/2}$ (B) $\left(10\sqrt{2}\right)^{1/2}$
(C) $\left(15\sqrt{2}\right)^{1/2}$ (D) $\left(30\sqrt{2}\right)^{1/2}$

20. एक छोटा सिक्का जिसका द्रव्यमान 40 ग्राम है, को एक घूमती हुए चकती की क्षैतिज सतह पर रखा जाता है। चकती स्थिरावस्था से प्रारम्भ होती है तथा इसे $\alpha = 2$ रेडियन/सै^{2} का नियत कोणीय त्वरण प्रदान करते हैं। चकती व सिक्के के मध्य स्थैतिक घर्षण गुणांक $\mu_s = 3/4$ है तथा गतिक घर्षण गुणांक $\mu_k = 0.5$ हैं। सिक्के को चकती के केन्द्र से r = 1 मी० की दूरी पर रखा जाता है। सिक्के के चकती पर फिसलने से ठीक पहले चकती द्वारा सिक्के पर लगाया गया कुल बल होगा–(लीजिए $g = 10\ m/s^2$)



(A) 0.2 N (B) 0.3 N (C) 0.4 N (D) 0.5 N

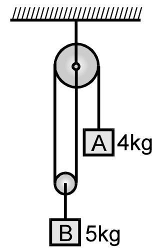
DPP No. : B12 (JEE-Advanced)

Total Marks : 37		Max. Time : 30 min.
Single choice Objective ('–1' negative marking) Q.1 to Q.5	(3 marks, 2 min.)	[15, 10]
Comprehension ('–1' negative marking) Q.6 to Q.7	(3 marks 2 min.)	[06, 04]
Subjective Questions ('–1' negative marking) Q.8 to Q.9	(4 marks 5 min.)	[08, 10]
Match the Following (no negative marking) Q.10	(8 marks, 6 min.)	[08, 06]

1. एक वस्तु अनन्त से स्थिर अपसारी लैंस की मुख्य अक्ष के अनुदिश इसकी तरफ नियत वेग से गतिशील है। वस्तु व इसके प्रतिबिम्ब का सापेक्ष वेग होगा :

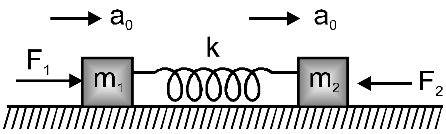
(A) बढ़ेगा
(B) घटेगा
(C) पहले बढ़ेगा फिर घटेगा
(D) पहले घटेगा तथा फिर बढ़ेगा

2. चित्र में दर्शायी गई स्थिति में गुटकों (A) व (B) के त्वरण क्रमशः हैं (घिरनियाँ व डोरियाँ द्रव्यमानहीन है)



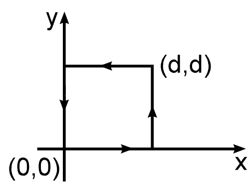
(A) $\frac{2g}{7}$ नीचे की ओर , $\frac{g}{7}$ ऊपर की ओर
(B) $\frac{2g}{3}$ नीचे की ओर , $\frac{g}{3}$ ऊपर की ओर
(C) $\frac{10}{13}g$ नीचे की ओर , $\frac{5g}{13}$ ऊपर की ओर
(D) इनमें से कोई नहीं

3. घर्षण रहित क्षैतिज पृष्ठ पर द्रव्यमान m_1 तथा m_2 के दो ब्लॉक जो कमानी नियतांक k की हल्की कमानी से युग्मित है, पर बल F_1 तथा F_2 कार्यरत है। यदि दोनो ब्लाकों का त्वरण किसी क्षण समान है, तो तात्क्षणिक कमानी बल ज्ञात कीजिए।



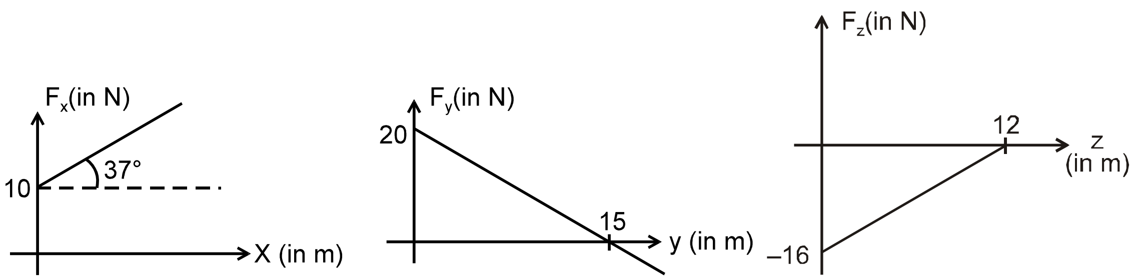
(A) $\frac{F_1m_2 - F_2m_1}{(m_1+m_2)}$
(B) $\frac{F_1 - F_2}{2}$
(C) $\frac{m_1F_1 + m_2F_2}{(m_1+m_2)}$
(D) $\frac{F_1m_2 + F_2m_1}{m_1+m_2}$

4. बल $\vec{F} = A\,(y^2\hat{i} + 2x^2\hat{j})$ द्वारा दर्शाये गये पथ में किया गया कार्य, जहाँ A एक नियतांक है और x व y मीटर में हैं:



(A) शून्य
(B) A d
(C) $A d^2$
(D) $A d^3$

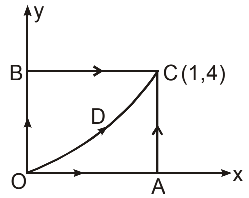
5. एक कण पर कार्यरत बल के घटक प्रदर्शित ग्राफ के अनुसार परिवर्तित होते हैं। जब कण (0, 5, 12) से (4, 20, 0) तक चलता है तब इस बल द्वारा किया गया कार्य है :



(A) 192 J
(B) 400/3 J
(C) 0
(D) इनमें से कोई नहीं

अनुच्छेद

एक कण अलग–अलग पथों से OAC, OBC तथा ODC के अनुदिश चित्रानुसार चलाया जाता है। पथ ODC एक परवलय $y = 4x^2$ है। कण पर एक बल $\vec{F} = 3x^2\hat{i}$ आरोपित है। अब निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिये।



6. असत्य विकल्पों का चयन कीजिए।

(A) पथ OAC के अनुदिश कण पर बल $\vec{F}$ द्वारा किया गया कार्य 8J होगा।

(B) पथ ODC के अनुदिश कण पर बल $\vec{F}$ द्वारा किया गया कार्य 64J होगा।

(C) पथ ODC के अनुदिश कण पर बल $\vec{F}$ द्वारा किया गया कार्य $\frac{19}{3}$J होगा।

(D) पथ OAC के अनुदिश कण पर बल $\vec{F}$ द्वारा किया गया कार्य 1J होगा।

7. बल $\vec{F} = xy\hat{i} + x^2y\hat{j}$ के लिए सही विकल्पों का चयन कीजिए।

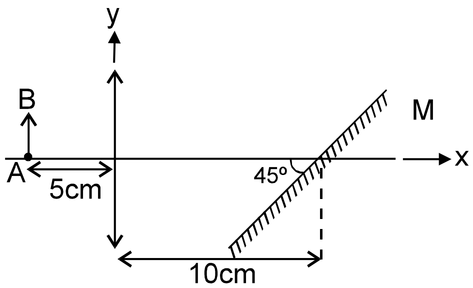
(A) संरक्षी है

(B) असंरक्षी है

(C) पथ OBC के अनुदिश कण पर बल $\vec{F}$ द्वारा किया गया कार्य 2J होगा।

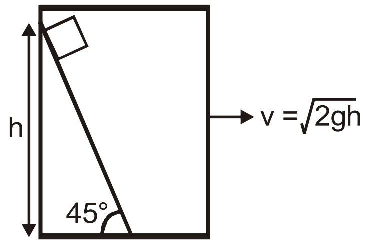
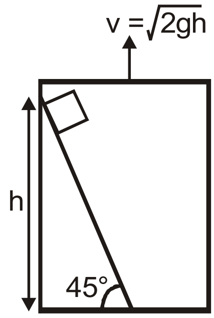
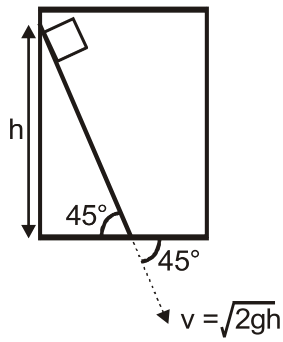
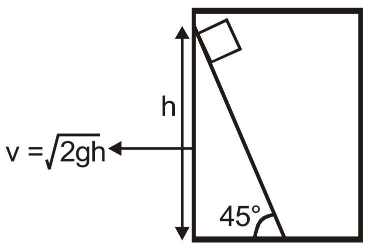
(D) पथ OBC के अनुदिश कण पर बल $\vec{F}$ द्वारा किया गया कार्य 8J होगा।

8. 5 mm ऊचाई की एक वस्तु AB, 10cm. फोकस दूरी के एक अभिसारी लेंस की अक्ष पर बांयी ओर चित्रानुसार रखी है। एक समतल दर्पण M लेंस के दांयी ओर 10 cm की दूरी पर लेंस की अक्ष से 45^0 के कोण पर रखी हुई है। इस संयोजन द्वारा बने वस्तु AB के प्रतिबिम्ब का आकार तथा बिन्दू A तथा B के प्रतिबिम्बो के निर्देशांक ज्ञात कीजिए।(लेंस का केन्द्र मूल बिन्दू पर तथा लेंस की अक्ष धनात्मक x-अक्ष मानी है।) प्रतिबिम्ब को लेंस से अपवर्तन तथा फिर दर्पण से परावर्तन के पश्चात् मानिए।



9. m = 1 kg द्रव्यमान का कण x-अक्ष पर विरामावस्था में रखा हुआ है यह कण नियम F = x (3x – 2) द्वारा कुल बल अनुभव करता है। जहाँ x, कण का x-निर्देशांक मीटर में हैं। x = 4m पर रखे हुये कण को मूल बिन्दु पर पहुँचाने के लिए ऋणात्मक x-दिशा में न्यूनतम वेग का परिमाण $\sqrt{\frac{P}{27}}$ m/s है। P का मान ज्ञात करो।

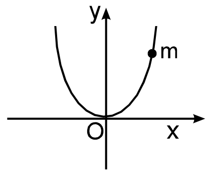
10. चित्र में चार स्थितियां प्रदर्शित है। जिनमें 'm' द्रव्यमान का छोटा ब्लॉक स्थिरावस्था से छोड़ा जाता है (चिकने जड़वत् वेज के सापेक्ष)। कॉलम-II में जमीन पर स्थित स्थिर प्रेक्षक के सापेक्ष ब्लॉक द्वारा नततल के तल तक पहुँचने में अभिलम्ब बल द्वारा किया गया कार्य प्रदर्शित है। संगत कॉलम का मिलान कीजिए। (माना ब्लॉक तथा केबिन के तल के मध्य अनन्त घर्षण बल उपस्थित है) :

स्तम्भ –I	स्तम्भ –II
(A) 	(p) धनात्मक
(B) 	(q) ऋणात्मक
(C) 	(r) परिमाण में mgh के बराबर
(D) 	(s) शून्य के बराबर
	(t) परिमाण में $\sqrt{2}$ mgh के बराबर

DPP No. : B13 (JEE-Advanced)

Total Marks : 36		Max. Time : 26 min.
Single choice Objective ('–1' negative marking) Q.1	(3 marks, 2 min.)	[03, 02]
One or more than one options correct type ('–1' negative marking) Q.2 to Q.5	(4 marks 2 min.)	[16, 08]
Comprehension ('–1' negative marking) Q.6 to Q.8	(3 marks 2 min.)	[09, 06]
Subjective Questions ('–1' negative marking) Q.9 to Q.10	(4 marks 5 min.)	[08, 10]

1. चित्रानुसार परवलय की समीकरण $x^2 = 4ay$ है। इसकी अक्ष ऊर्ध्वाधर तथा शीर्ष मूल बिन्दु पर है, इस परवलय तार पर m द्रव्यमान की मनका स्थित है। तार का फ्रेम ऊर्ध्वाधर तल में स्थिर है तथा मनका (मनका) बिना घर्षण के परवलय पर फिसल सकता है। तार फ्रेम पर $y = 4a$ बिन्दु से मनका स्थिरावस्था से छोड़ा जाता है। जब मनका $y = a$ स्थिति पर पहुँचता है तो इसका स्पर्शरेखीय त्वरण है:

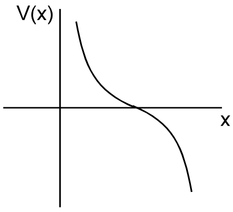


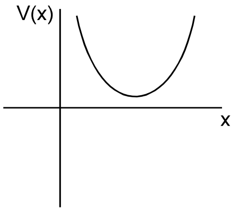
(A) $\frac{g}{2}$ (B) $\frac{\sqrt{3}g}{2}$ (C) $\frac{g}{\sqrt{2}}$ (D) $\frac{g}{\sqrt{5}}$

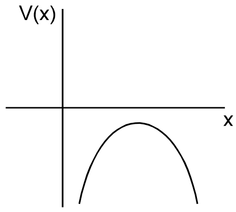
2. फोकस दूरी f के अपसारी लेंस के फोकस पर एक बिन्दुवत् वस्तु O रखी गई है। जब अपसारी लेंस और वस्तु के बीच ,अपसारी लेंस से f/2 दूरी पर एक f/2 फोकस दूरी का अभिसारी लेंस रखा जाये तो –

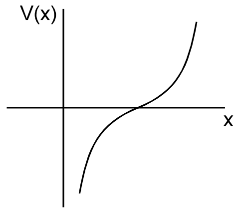
(A) अन्तिम प्रतिबिम्ब अभिसारी लैंस के द्वितीय फोकस पर मिलेगा।
(B) अन्तिम प्रतिबिम्ब इसके बिम्ब पर बनेगा।
(C) अन्तिम प्रतिबिम्ब वास्तविक है।
(D) अन्तिम प्रतिबिम्ब आभासी है।

3. दो समान बिन्दु आवेशों के कारण इनके बीच स्थित बिन्दुओं पर विभव का सही वितरण किस आरेख द्वारा प्रदर्शित होता है? [x = बांयी ओर के आवेश से दूरी]

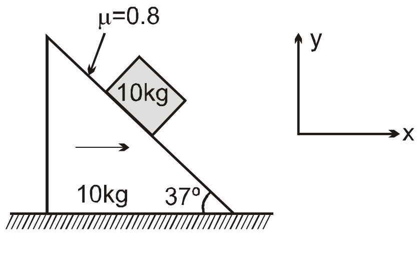
(A) 

(B) 

(C) 

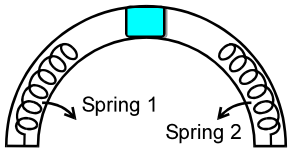
(D) 

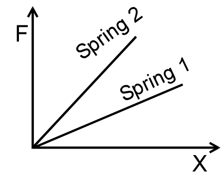
4. एक वेज दाँयी ओर गति करता है। 10kg द्रव्यमान का एक ब्लॉक इस पर रखा हुआ है। वेज तथा ब्लॉक के मध्य घर्षण गुणांक 0.8 है। सही विकल्पों का चयन कीजिये। [$g = 10\ m/s^2$]



(A) यदि वेज नियत वेग से गति कर रहा है तो ब्लॉक पर कार्यरत घर्षण बल 64N होगा।
(B) यदि वेज नियत वेग से गति कर रहा है तो ब्लॉक का त्वरण शून्य होगा।
(C) यदि वेज $\vec{a} = 2\ (\hat{i})\ m/s^2$ से गति कर रहा है तो ब्लॉक पर कार्यरत घर्षण बल 44N होगा।
(D) यदि वेज $\vec{a} = 10\ (\hat{i})\ m/s^2$ से गति कर रहा है तो वेज पर घर्षण बल 20N नत तल के अनुदिश नीचे की ओर होगा।

5. चित्र में, एक ब्लॉक, चिकनी जड़ित R त्रिज्या की अर्द्धवृत्ताकार नलिका के शीर्ष पर रखा है, जिसमें ये पूर्ण रूप से फँसा है। दो स्प्रिंग, नलिका के आधार से दिखाये अनुसार जोड़ी गई है। ब्लॉक को हल्के से धक्का देते हैं, जिससे ये नलिका पर फिसल सकता है। स्प्रिगों के लिए F-X (F बल का परिमाण तथा x स्प्रिंग में संपीडन) वक्र नीचे दिये गये है। निम्न में कौन सम्भव है :

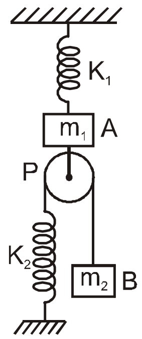




(A) अधिकतम सम्पीडन दोनों स्प्रिंगों में समान होगा।
(B) ब्लॉक की वास्तविक स्थिति के परितः इसकी इर्द गिर्द (to and fro) की गति के दौरान स्प्रिंगों में अधिकतम सम्पीडन भिन्न होंगे।
(C) ब्लॉक अपनी प्रारम्भिक स्थिति के इधर–उधर अर्द्धवृत्ताकार सतह पर गति करेगा।
(D) ब्लॉक कभी भी प्रारम्भिक स्थिति पर नही लौट सकता।

अनुच्छेद :

दो ब्लॉक A तथा B जिनका द्रव्यमान m_1 तथा $m_2 = 2m_1$ है को ऊर्ध्वाधर तल में चित्रानुसार जोड़ा जाता है। दोनों स्प्रिंग द्रव्यमानहीन तथा आदर्श है। पूली चिकनी तथा द्रव्यमानहीन है। स्प्रिंग 1 का स्प्रिंग नियतांक K_1 तथा स्प्रिंग 2 का स्प्रिंग नियतांक K_2 है। रस्सीयाँ आदर्श तथा द्रव्यमानहीन है। स्प्रिंग 1 में तनाव T_1 तथा स्प्रिंग 2 में तनाव T_2 है।



6. जब ब्लॉक B तथा पूली P के मध्य की रस्सी काटी जाती है। तब m_1 तथा m_2 के त्वरण क्रमशः a_1 तथा a_2 है –

(A) $a_1 = 4g \uparrow, a_2 = g \downarrow$ (B) $a_1 = 0, a_2 = 0$
(C) $a_1 = 0, a_2 = g \downarrow$ (D) $a_1 = 2g \downarrow, a_2 = g \uparrow$

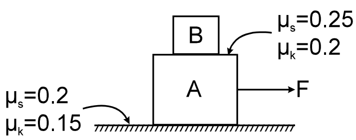
7. पूली P तथा ब्लॉक B के मध्य की रस्सी काट दी जाती है, तब

(A) $T_1 = 0, T_2 = 0$ (B) $T_1 \neq 0, T_2 = 0$ (C) $T_1 \neq 0, T_2 \neq 0$ (D) $T_1 = 0, T_2 \neq 0$

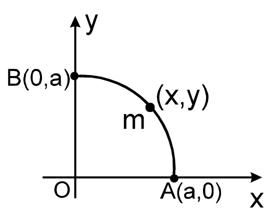
8. यदि ब्लॉक A तथा स्प्रिंग 1 को जोड़ने वाली रस्सी काट दी जाती तो स्प्रिंगो में तनाव होंगे –

(A) $T_1 = 0; T_2 = 0$ (B) $T_1 \neq 0 ; T_2 = 0$ (C) $T_1 = 0 ; T_2 \neq 0$ (D) $T_1 \neq 0 ; T_2 \neq 0$

9. द्रव्यमान 2 kg का ब्लॉक B एक अन्य 10 kg द्रव्यमान के ब्लॉक A पर स्थिर रखा है। चित्र में दिखाये गये अनुसार घर्षण गुणांक के मान से सभी सतहें खुरदरी है। ब्लॉक 'A' पर लगाये गये न्यूनतम बल F का मान ज्ञात करो जो कि A तथा B के बीच सापेक्ष गति उत्पन्न कर सके। (g = 10 मी./सेकण्ड^2)



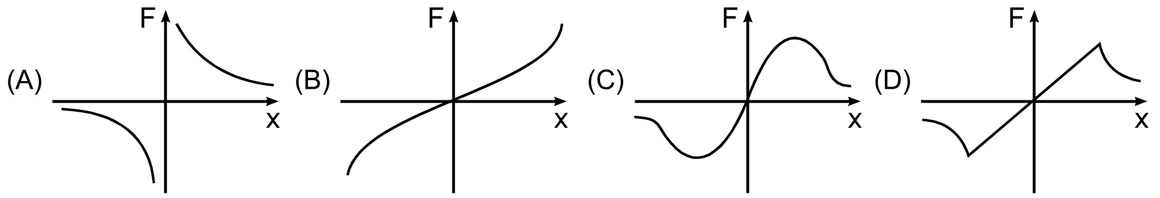
10. 'm' द्रव्यमान का एक कण एक चौथाई वृत्ताकार पथ के अनुदिश गति कर रहा है, जिसका केन्द्र मूल बिन्दु पर है, वृत्ताकार पथ की त्रिज्या 'a' है। कण पर एक बल $\vec{F} = y\hat{i} - x\hat{j}$ न्यूटन का कार्यरत है, जहाँ x, y कण की स्थिति के निर्देशांक हैं। कण को वृत्ताकार पथ के अनुदिश बिन्दु A (a, 0) से बिन्दु B (0, a) तक ले जाने में इस बल द्वारा किया गया कार्य ज्ञात करो ?



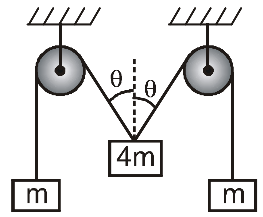
DPP No. : B14 (JEE-Main)

Total Marks : 57		**Max. Time : 38 min.**
Single choice Objective ('–1' negative marking) Q.1 to Q.11	**(3 marks, 2 min.)**	**[33, 22]**
Comprehension ('–1' negative marking) Q.12 to Q.19	**(3 marks 2 min.)**	**[24, 16]**

1. निम्न में से कौनसा आरेख वर्ग (जिसके सभी शिर्षो पर समान आवेश रखे है) के केन्द्र से उसकी अक्ष पर x दूरी पर रखे आवेशित कण पर कार्यरत बल को सबसे सही प्रदर्शित करता है।



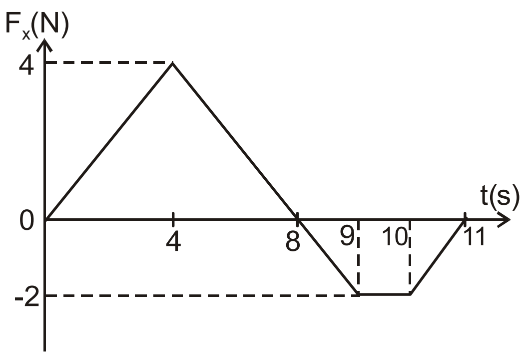
2. दिखाये गये चित्र में घिरनियां व रस्सियाँ द्रव्यमानहीन है। द्रव्यमान 4m के ब्लॉक का, निकाय को विराम से छोड़ने के तुरन्त बाद त्वरण है – ($\theta = \sin^{-1}\frac{3}{5}$)



(A) $\frac{2g}{5}$ नीचे की तरफ
(B) $\frac{2g}{5}$ ऊपर की तरफ
(C) $\frac{5g}{11}$ ऊपर की तरफ
(D) $\frac{5g}{11}$ नीचे की तरफ

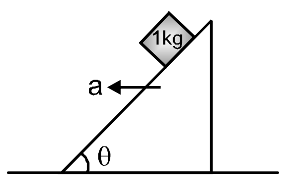
3. निम्न में से कोनसा कथन सत्य है :
(A) एक वस्तु पर कार्यरत दो बल जिनके परिमाण समान है तथा दिशा विपरित है, क्रिया प्रतिक्रिया युग्म की भांति व्यवहार करते है।
(B) दो वस्तुओं की एक दूसरे पर अन्योन्य क्रिया परिमाण में समान तथा दिशा में विपरित होती है।
(C) न्यूटन का द्वितीय नियम सभी निर्देश तन्त्र में लागू होता है
(D) आभासी बल जड़त्वीय निर्देश तंत्र में लागू होता है।

4. एक 2 kg की खिलौना कार x अक्ष के अनुदिश गति कर सकती है। ग्राफ परिणामी बल F_x, को प्रदर्शित करता है, जो समय t = 0 पर विराम पर कार पर लगना प्रारम्भ होता है। t = 10 s पर कण का वेग है :



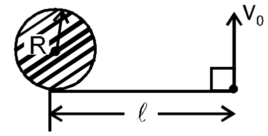
(A) – i m/s (B) – 1.5 i m/s (C) 6.5 i m/s (D) 13 i m/s

5. 1 kg द्रव्यमान का एक गुटका, एक चिकने वेज (नततल) के सापेक्ष स्थिर रखा हैं, वेज बांयी ओर $5 m/s^2$ के नियत त्वरण से गतिशील है। यदि गुटके व वेज के मध्य अभिलम्ब प्रतिक्रिया N है तो N व tanθ होगे –



(A) N = $5\sqrt{5}$ N और $\tan\theta = \frac{1}{2}$
(B) N = 15 N और $\tan\theta = \frac{1}{2}$
(C) N = $5\sqrt{5}$ N और $\tan\theta = 2$
(D) N = 15 N और $\tan\theta = 2$

6. एक मनका द्रव्यमानहीन अवितान्य रस्सी के एक सिरे से जुड़ा हुआ है तथा रस्सी का दूसरा सिरा स्थिर बेलन के साथ जड़वत् है। बेलन घूर्णन नहीं कर सकता है। मनका क्षैतिज चिकनी सतह पर गति कर सकता है। मनके को रस्सी के लम्बवत् v_0 वेग दिया जाता है। मनका वक्र पथ पर गति करता है तथा परिणामस्वरूप कुछ समय पश्चात् बेलन से टकराता है तब इसके टकराने से पहले:



(A) मनके पर डोरी द्वारा किया गया कार्य धनात्मक है। (B) मनके की औसत चाल v_0 है।
(C) डोरी में तनाव नियत रहता है। (D) मनके की गतिज ऊर्जा धीरे–धीरे बढ़ेगी।

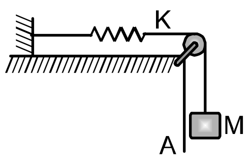
7. दो पिण्ड एक घर्षणरहित सतह पर प्रारम्भ में विरामावस्था पर हैं। पिण्ड 1 का द्रव्यमान पिण्ड 2 से अधिक है। प्रत्येक पिण्ड पर समान नियत बल कार्य करना प्रारम्भ करता है। प्रत्येक पिण्ड को d दूरी तक त्वरित करने के बाद बल हटा लिया जाता है। दोनों पिण्डों से बल हटाने के बाद, कौन सा कथन सत्य है ? (p : संवेग; K: गतिज ऊर्जा) ?

(A) $p_1 < p_2$ (B) $p_1 > p_2$ (C) $K_1 > K_2$ (D) $K_1 < K_2$

8. एक कण को 16 m/s की चाल से ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर प्रक्षेपित किया जाता है, कुछ समय पश्चात् जब यह प्रक्षेपित बिन्दु से गुजरता है तो इसकी चाल 8m/s होती है। हम जानते है ऊपर की ओर जाते हुए तथा नीचे की ओर आते हुए हवा के घर्षण बल द्वारा किया गया कार्य समान होता है, तो कण द्वारा प्राप्त अधिकतम ऊँचाई है (g = 10 मी/से^{2}) :

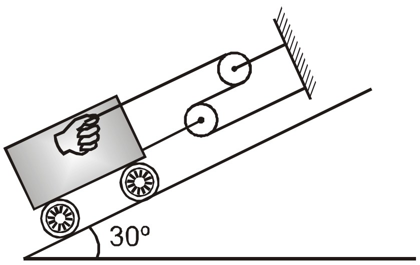
(A) 8 m (B) 4.8 m (C) 17.6 m (D) 12.8 m

9. ब्लॉक A को मुक्त अवस्था में छोड़ा जाता है तो स्प्रिंग में विस्तार x_0 ($x_0 < Mg/k$) है। ब्लॉक का अधिकतम नीचे की ओर विस्थापन क्या होगा (कहीं भी कोई घर्षण नहीं है) :



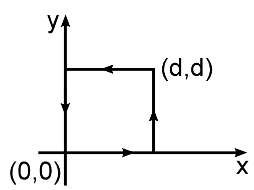
(A) $\frac{2Mg}{K} - 2x_0$ (B) $\frac{Mg}{2K} + x_0$ (C) $\frac{2Mg}{K} - x_0$ (D) $\frac{2Mg}{K} + x_0$

10. एक ट्रॉली, ट्रॉली के अन्दर एक व्यक्ति द्वारा नततल पर खींची जाती है। वह 500 N का बल लगाता है। यदि व्यक्ति का द्रव्यमान 50kg तथा ट्रॉली का द्रव्यमान 150 kg है तो ट्रॉली का त्वरण होगा। (g = 10 m/s^2) :
(g = 10 m/s^2)



(A) 5 m/s^2 (B) 1 m/s^2 (C) 1.5 m/s^2 (D) 2.5 m/s^2

11. बल $\vec{F} = A\ (y^2\ \hat{i} + 2\ \ x^2\ \hat{j})$ द्वारा दर्शाये गये पथ में किया गया कार्य, जहाँ A एक नियतांक है और x व y मीटर में हैं:



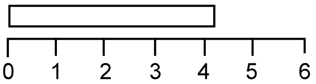
(A) शून्य (B) A d (C) A d^2 (D) A d^3

मापन में त्रुटि

त्रुटि, अल्पतमांक तथा सार्थक अंकों को नीचे दिये गये उदाहरण द्वारा समझा जा सकता है।

मान लो, हमें किसी छड़ की लम्बाई का मापन करना है हम इसे कैसे कर सकते है ?

(a) सेमी० पैमाने का उपयोग करने पर : (ऐसा पैमाना जिस पर केवल सेमी० चिन्ह अंकित हो)



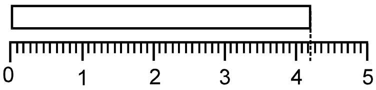
हम 4 सेमी० लम्बाई को मापेंगे।

यद्यपि छड़ की लम्बाई 4 से अधिक होगी लेकिन इसे हम 4.1 सेमी० या 4.2 सेमी० नहीं कह सकते क्योंकि पैमाना केवल सेमी० माप सकता है। इससे निकट मान को नहीं माप सकता।

* यह पैमाना सेमी० को यथार्थता से माप सकता है।
* अतः इसका **अल्पतमांक** 1 सेमी० है।

निकटतम मापन करने के लिए
हम सूक्ष्म पैमाना, अर्थात् मिमी० पैमाने का उपयोग करते है।

(b) मिमी० पैमाने का उपयोग करने पर : (ऐसा पैमाना जिस पर मिमी० अंकित होता है।)



हम "ℓ" = 4.2 cm लम्बाई को मापेंगे, जोकि ओर निकट माप है। यदि हम और निकटता से प्रेक्षण करें तो लम्बाई 4.2 से थोड़ी सी ज्यादा है। लेकिन हम लम्बाई को 4.21, या 4.22, या 4.20 नहीं कह सकते क्योंकि पैमाना केवल 0.1 सेमी० (1 मिमी०) तक मापन कर सकता है, इससे निकट नहीं।

* यह पैमाना 0.1 सेमी० तक की यथार्थता तक मापन कर सकता है।
* इसका **अल्पतमांक** 0.1 सेमी० है।

"ℓ" में अधिकतम अनिश्चितता 0.1सेमी० हो सकती है।

"ℓ" में अधिकतम सम्भव त्रुटि 0.1सेमी० हो सकती है।

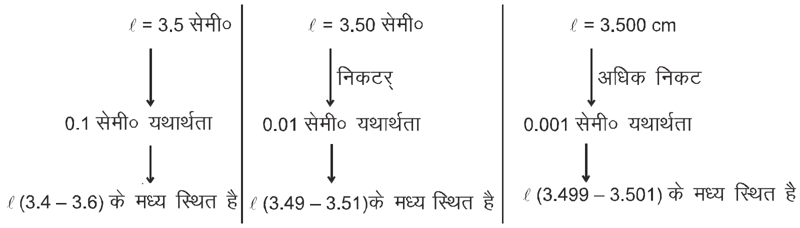
लम्बाई का मापन = 4.2 सेमी०, इसमें दो सार्थक अंक 4 तथा 2 है, जिसमें 4 निश्चित अंक तथा 2 अनिश्चित अंक (लगभग सही) है। क्योंकि यहाँ 0.1 cm की अनिश्चितता है।

सार्थक अंक ज्ञात करने के नियम :

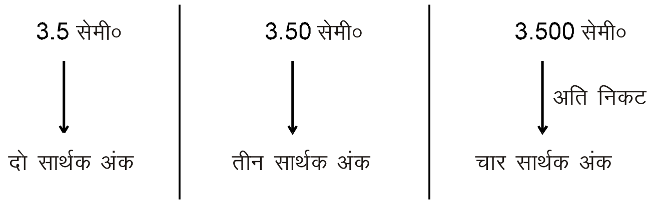
नियम 1 : सभी अशून्य अंक सार्थक अंक होते है। अर्थात् 123.56 में पांच सार्थक अंक है।

नियम 2 : दो अशून्य अंकों के मध्य आने वाले अंक सार्थक अंक (स्पष्टतः) कहलाते है। अर्थात् 1230.05 में छः सार्थक अंक है।

नियम 3 :



दशमलव बिन्दु के पश्चात् आने वाले शून्य सार्थक अंक होते है। (ज्यादा यथार्थता (accuracy) दर्शाते हैं)



एक बार मापन होने के पश्चात्, सार्थक अंक मापन की निकटता के अनुसार निर्धारित हो जाते हैं। अब यदि इस मापन को विभिन्न मात्रकों में दर्शाऐं तो, सार्थक अंक परिवर्तित नहीं होते (सार्थक अंक केवल मापन की यर्थाथता पर निर्भर करता है।)

सार्थक अंक हमेशा संरक्षित रहते है, मात्रक परिवर्तित होने पर भी सार्थक अंक परिवर्तित नहीं होते।

माना मिमी० पैमाने का उपयोग करने पर हमें ℓ = 85 मिमी० लम्बाई प्राप्त होती है। (दो सार्थक अंक)

यदि इसको हम अन्य मात्रक में प्रदर्शित करना चाहते है तो

85 मिमी० ⟶ 8.5 सेमी० ⟶ 0.085 मी०

85000 माइक्रोमी० = 8.5×10^4 माइक्रोमी०   **0.000085 किमी० = 8.5×10^{-5} किमी०**

सभी में सार्थक अंक दो ही होने चाहिये।

आगे आने वाले नियम सार्थक अंक के इसी संरक्षण नियम पर आधारित है।

नियम 4 : उपरोक्त उदाहरण से ,

0.000085 किमी० ⟶ इसमें दो सार्थक अंक है।

(000) ↓ सार्थक अंक नहीं है। ;

इसमें दो सार्थक अंक है। 8 तथा 5, इन अंको से पहले आने वाले शून्य सार्थक अंक नहीं है।

एक से कम वाली संख्या में दशमलव बिन्दु के बाद आने वाले तथा प्रथम अशून्य अंक के पहले आने वाले शून्य सार्थक अंक नहीं होते है। *(केवल मात्रक के परिवर्तन के कारण होते है।)*

0.000305 सार्थक अंक 3 है।

$\Rightarrow$ 3.05×10^{-4} सार्थक अंक 3 है।

नियम 5 : उपरोक्त उदाहरण से

85000 μ m ⟶ इसमें भी दो सार्थक अंक है।

(000) ↓ सार्थक अंक नहीं है।

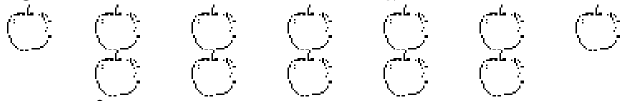
इसमें 8 तथा 5 दो सार्थक अंक है। अतः इनके बाद में आने वाले शून्य सार्थक अंक नहीं है।

बिना दशमलव बिन्दु वाले अंकों के सिरों या अन्त में आने वाले शून्य सार्थक अंक नहीं होते
(केवल मात्रक परिवर्तन के कारण होते है।)

154 मी० = 15400 सेमी० = 15400 मिमी० = 154×10^9 नैनोमीटर

सभी में सार्थक अंक तीन है। बाद में आने वाले शून्य सार्थक अंक नहीं है।

नियम 6 : यहां कुछ निश्चित मापन दिया है जो कि पूर्ण है अर्थात्



सेबों की संख्या = 12 (ठीक exact) = 12.000000........... ∞

इस तरह के मापन में अनन्त यर्थाथता होती है। अतः इसमें ∞ सार्थक अंक होते है।

* कक्षा में विद्यार्थियों की संख्या = 125 (ठीक)

* निर्वात में प्रकाश की चाल = 299,792,458 m/s (ठीक)

12. 3.0800 में सार्थक अंकों की संख्या ज्ञात करो।
(A) 4 (B) 6 (C) 5 (D) 2

13. 0.00418 में सार्थक अंको की संख्या ज्ञात करो।
(A) 3 (B) 6 (C) 4 (D) 5

14. 3500 में सार्थक अंकों की संख्या बताइये।
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5

15. 300.00 में कुल सार्थक अंक बताइये।
(A) 1 (B) 3 (C) 5 (D) 2

16. 5.003020 में सार्थक अंक बताइये ?
(A) 5 (B) 3 (C) 7 (D) 6

17. 6.020×10^{23} में सार्थक अंक की संख्या ज्ञात करो ?
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 27

18. 1.60×10^{-19} में सार्थक अंक ज्ञात करो ?
(A) 2 (B) 3 (C) 22 (D) इनमें से कोई नहीं

अनुच्छेद –2

सार्थक अंकों के अनुसार गणनाऐं :

सार्थक अंकों के अनुसार अंक गणितीय गणनायें जैसे – योग व्यकलन गुणा तथा भाग।

(a) योग ⟵⟶ व्ययकलन

इस प्रक्रिया के लिए नीचे दिये उदाहरण को लेने पर

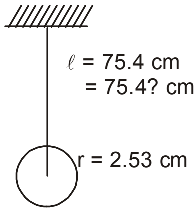
सरल लोलक में मापी गयी धागे की लम्बाई (मिमी० पैमाने से) 75.4 cm तथा गोलक की मापी गयी त्रिज्या (वर्नियर से) 2.53 cm है। $\ell_{तुल्य} = \ell + r$ ज्ञात करो।

ℓ केवल 0.1 सेमी० (दशमलव के प्रथम अंक) तक ज्ञात है। हम यह नहीं जानते कि दशमलव के प्रथम अंक के पश्चात् अगला अंक क्या है।

अतः हम लिख सकते है ℓ =75.4 cm = 75.4? cm तथा त्रिज्या r = 2.53 cm

यदि हम ℓ तथा r को जोड़ते है तो हम देखते हैकि 3 के साथ जोड़ने वाला अंक पता ही नहीं है।

अतः इस स्थान को छोड़ देते है।



$\ell_{तुल्य}$ = 75.4? + 2.53 = 77.9? cm = 77.9 cm

योग तथा व्ययकलन के नियम ⟵⟶ व्ययकलन : (उपरोक्त उदाहरण पर आधारित)

* सर्वप्रथम साधारण विधि से जोड़/ व्ययकलन करो।
* इसके पश्चात् सभी राशियों को न्यूनतम यथार्थ राशि के दशमलव स्थानों तक पूर्णांकित करो।

423.5 + 20.23 + 10.15	486.2 – 35.18
अर्थात् 423.5 + 20.23 + 10.15 = 453.8(8) —(दशमलव के एक स्थान तक पूर्णांकित करों)→ 453.9	486.2 – 35.18 = 451.0(2) —(दशमलव के एक स्थान तक पूर्णांकित करों)→ 451.0

गुणा ⟵⟶ भाग के नियम

माना हमें निम्न को गुणा करना है 2.11 × 1.2 = 2.11 ? × 1.2 ?

```
 2 . 1 1 ?
 x  1.2 ?
 ?  ? ? ?
  4 2 2 ? x
 2 1 1 ? x x
 2.5 ? ? ? ?  = 2.5
```

अतः दोनों संख्याओं में जिस संख्या में सार्थक अंक न्यूनतम होंगे उत्तर में उतने ही सार्थक अंक होंगे।

✪ गुणा, भाग साधारण विधि से करना है।

✪ उत्तर को दोंनो संख्याओं में से न्यूनतम सार्थक अंक वाली संख्या तक पूर्णांकित करना है।

312.65 × 26.4 = 8253.960

सा. अंक 5   3 सा. अंक

↓ 3 सा. अंक तक पूर्णांकित करना है।

8250

पूर्णांकित (Rounding off) करने के नियम

✪ जिस संख्या को पूर्णांकित करना है यदि वह 5 (50%) ; से कम है तो उसे छोड़ दें।

<u>47.8</u>33 —(दशमलव के एक स्थान तक पूर्णांकित करें)→ 47.8

✪ यदि पूर्णांकित करने वाली संख्या 5(50%), से अधिक हो तो अंतिम संख्या को 1 बढ़ा दो।

<u>47.8</u>62 —(दशमलव के एक स्थान तक पूर्णांकित करें)→ 47.9

यदि पूर्णांकित करने वाली संख्या ठीक 5(50%) हो तो

✪ यदि अन्तिम संख्या सम हो तो 5(50%) को छोड़ दे

20.65 → 20.6

यदि अन्तिम संख्या विषम हो तो अन्तिम अंक को 1 बढ़ा दे।

20.75 → 20.8

19. एक घन की भुजा $\ell = 1.2 \times 10^{-2}$ m है। इसके आयतन की गणना करो ?

(A) 1.728×10^{-6} m^3 (B) 1.7×10^{-6} m^3
(C) 1.73×10^{-6} m^3 (D) 1.70×10^{-6} m^3

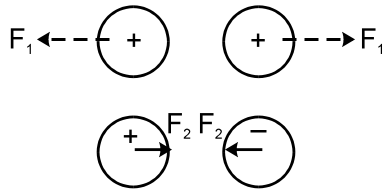
20. ओम के नियम के प्रयोग में प्रतिरोध के सिरों पर लगे वोल्टमीटर का पाठ्यांक 12.5 V तथा धारा का पाठयांक i = 0.20 A है तो प्रतिरोध यथार्थ सार्थक अंको तक ज्ञात करो।

(A) 62.5 Ω (B) 62 Ω (C) 62.0 Ω (D) 63 Ω

DPP No. : B15 (JEE-Advanced)

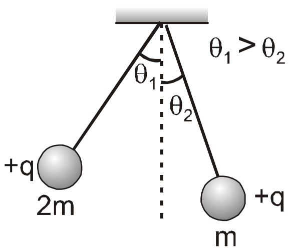
Total Marks : 39		**Max. Time : 35 min.**
Single choice Objective ('–1' negative marking) Q.1	**(3 marks, 2 min.)**	**[03, 02]**
One or more than one options correct type ('–1' negative marking) Q.2 to Q.5	**(4 marks 2 min.)**	**[16, 08]**
Subjective Questions ('–1' negative marking) Q.6 to Q.10	**(4 marks 5 min.)**	**[20, 25]**

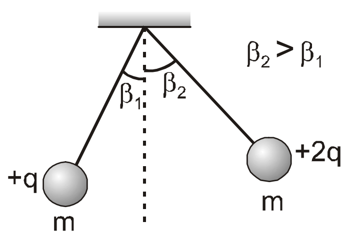
1. दो स्थितियों में दो एक समान चालक गोले को समान आवेश दिये गए है। एक स्थिति में एक ही प्रकार के आवेश तथा दूसरी स्थिति में विपरित प्रकार के आवेश दिए गए है। गोलो के मध्य दूरी उनके व्यास की तुलना में अधिक नहीं है। माना F_1 तथा F_2 चित्रानुसार गोलो के मध्य अन्तः क्रिया बल के परिमाण है तब :

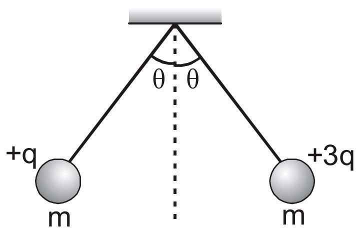


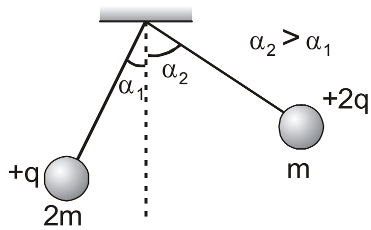
(A) $F_1 > F_2$ (B) $F_1 = F_2$ (C) $F_1 < F_2$
(D) निष्कर्ष निकालने के लिए सूचनाऐं अपर्याप्त है।

2. दिये गये द्रव्यमान एवं आवेश की दो गेंदों को जब मुक्त करते हैं, तो निम्न में कौन सी संरचना साम्यवस्था में गलत होगी? (लम्बाईयां समान है।)

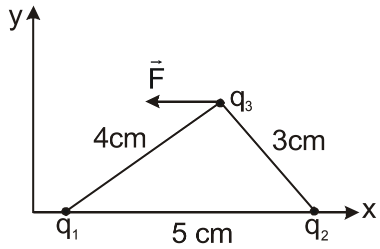
(A)


(B)


(C)


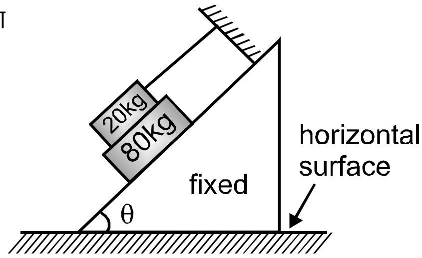
(D)


3. दर्शाये अनुसार तीन आवेश q_1, q_2 तथा q_3 रखे हैं। q_1 का परिमाण 2μC है तथा इसका चिन्ह तथा q_2 आवेश का परिमाण अज्ञात है। आवेश q_3, + 4μC का है तथा q_3 पर परिणामी बल $\vec{F}$, ऋणात्मक x- दिशा में है :



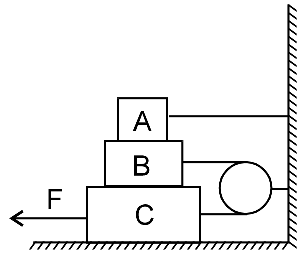
(A) आवेश q_1 ऋणात्मक है।
(B) आवेश q_2 धनात्मक है।
(C) आवेश q_2 का परिमाण $\frac{27}{32}$ μC है।
(D) आवेश q_3 पर परिणामी बल का परिमाण $\frac{45}{22}$ mN है।

4. प्रदर्शित निकाय सीमान्त साम्यावस्था में है। सभी सम्पर्क सतहों के लिए घर्षण गुणांक $\frac{1}{4}$ है –



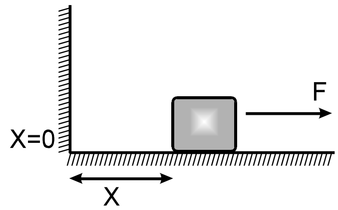
(A) $\tan\theta = \frac{3}{8}$
(B) डोरी में तनाव = $\left(\frac{100}{3} g\sin\theta\right)$ N
(C) 80 kg के गुटके पर परिणामी घर्षण बल (80 g sinθ)N है।
(D) 20 kg के गुटके द्वारा 80 kg के गुटके पर आरोपित बल (20 g cosθ) है।

5. M_A = 3 kg, M_B = 4 kg व M_C = 8 kg है। किन्ही भी दो तलों के बीच μ = 0.25 है। घिरनी घर्षण रहित व डोरी द्रव्यमान रहित है। A, एक हल्की दृढ़ छड़ द्वारा दीवार से जुड़ा हुआ है। ($g=10m/s^2$)

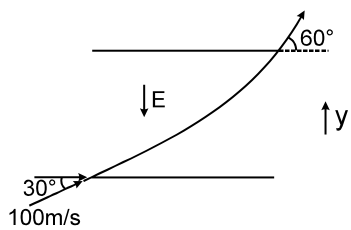


(A) C को नियत चाल से चलाये रखने के लिये F का मान 80 N है।
(B) C को नियत चाल से चलाये रखने के लिये F का मान 120 N है।
(C) यदि F = 200 N है तब B का त्वरण 10 m/s^2 है।
(D) C को बांयी ओर फिसलने के लिये F कम से कम 50 N होना चाहिये।

6. चित्र में दर्शायें अनुसार प्रारम्भ में x = 0 पर स्थित m द्रव्यमान के ब्लॉक पर किसी स्थिति x पर एक क्षैतिज बल $F = a - bx^2$ (जहाँ a > μmg) लगता है। स्पर्श करने वाले पृष्ठों के बीच घर्षण गुणांक μ है। ब्लॉक पर किया गया कुल कार्य शून्य है यदि ब्लॉक द्वारा तय की गयी दूरी ______है।

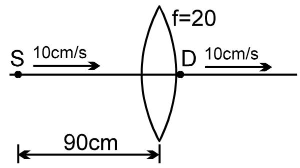


7. एक समान विद्युत क्षेत्र E का परिणाम N/C में (दिशा चित्र में दर्शायी गई है) ज्ञात करो, जबकि एक इलेक्ट्रॉन 30° के कोण पर 100 मी./से. के वेग से प्रवेश करता है तथा संख्यात्मक मान $\frac{m}{e}$ के बराबर समय में यह 60° के कोण पर बाहर निर्गत होता है।

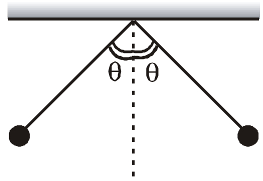


8. एक बिन्दुवत् आवेश Q, R त्रिज्या एवं एक समान रूप से वितरित -Q आवेश के स्थिर पतले वलय के केन्द्र पर रखा है। वलय के अक्ष पर केन्द्र से x दूरी पर स्थित बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का परिमाण (x >> R के लिए) ____________है।

9. बिन्दु स्रोत S तथा हल्के संसूचक (detector) D (नगण्य आकार) को चित्रानुसार प्रारम्भिक स्थिति में रखा गया है। S तथा D दोनों चित्रानुसार 10 cm/s, के वेग से गति कर रहे हैं। 20 cm फोकस लम्बाई का अभिसारी लैंस स्थिर अवस्था में रखा हुआ है। वह क्षण क्या होगा जब संसूचक (detector) अधिकतम प्रकाश संसूचित करता है।



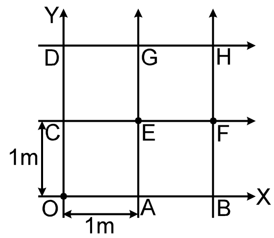
10. चित्र में समान द्रव्यमान m तथा समान आवेश की दो गेंदो को समान लम्बाई तथा नगण्य द्रव्यमान की अवितान्य रस्सीयों से लटकाया गया है। इनको दी गई स्थिति $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{4}{3}\right)$ से स्वतंत्र किया गया है। रस्सीयाँ एक ही उर्ध्वाधर तल में है। प्रारम्भ में स्थिर–विद्युत बल का मान गेंद पर भार बल के बराबर है। 'm' तथा 'g' के पदों में रस्सी की प्रारम्भिक स्थिति में तनाव बल की गणना कीजियें।



DPP No. : B16 (JEE-Advanced)

Total Marks : 37		**Max. Time : 27 min.**
Single choice Objective ('–1' negative marking) Q.1 to Q.4	**(3 marks, 2 min.)**	**[12, 08]**
One or more than one options correct type ('–1' negative marking) Q.5	**(4 marks 2 min.)**	**[04, 02]**
Comprehension ('–1' negative marking) Q.6 to Q.8	**(3 marks 2 min.)**	**[09, 06]**
Subjective Questions ('–1' negative marking) Q.9	**(4 marks 5 min.)**	**[04, 05]**
Match the Following (no negative marking) Q.10	**(8 marks, 6 min.)**	**[08, 06]**

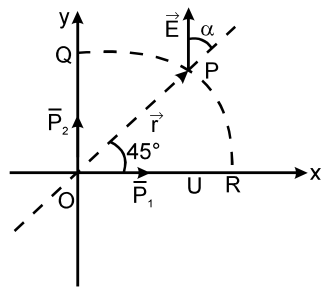
1. दिया गया ग्रिड (प्रत्येक 1m × 1m का वर्ग) एक समान विद्युत क्षेत्र का स्थान दर्शाता है। यदि बिन्दुओं O, A, B, C, D, E, F, G व H पर विभव क्रमशः 0, –1, –2, 1, 2, 0, –1, 1 तथा 0 वोल्ट हो, तो विद्युत क्षेत्र की तीव्रता सदिश रूप में होगी–



(A) $(\hat{i} + \hat{j})$ V/m
(B) $(\hat{i} - \hat{j})$ V/m
(C) $(-\hat{i} + \hat{j})$ V/m
(D) $(-\hat{i} - \hat{j})$ V/m

2. -2.21×10^{-9} C/m^2 के पृष्ठ आवेश घनत्व की बड़ी प्लेट से 10 cm दूरी से एक α कण विरामावस्था से छोडा जाता है। यह प्लेट से कितने समय बाद टकरायेगा। ($\epsilon_0 = 8.84 \times 10^{-12}$ C^2/Nm^2)
(A) 4 μs
(B) 2 μs
(C) $2\sqrt{2}$ μs
(D) $4\sqrt{2}$ μs.

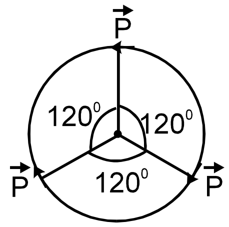
3. चित्रानुसार दो द्विध्रुवों $\vec{P}_1$ और $\vec{P}_2$ के निकाय के लिए (दोनों मूल बिन्दु पर है तथा एक दूसरे के लम्बवत् है तथा क्रमशः x व y अक्ष के अनुदिश है)



(A) P से R तक QPR पर ले जाने में किया गया कार्य = 0
(B) $\tan\alpha = \dfrac{(P_1 + P_2)}{2(P_1 - P_2)}$
(C) $\tan\alpha = \dfrac{(P_1 - P_2)}{2(P_1 + P_2)}$
(D) $\int_{\infty}^{r} \vec{E} \cdot d\vec{r} = \dfrac{P_1 + P_2}{4\sqrt{2}\,\pi\varepsilon_0 r^2}$

(P_1 तथा P_2, $\vec{P}_1$ तथा $\vec{P}_2$ के परिमाण है तथा द्विध्रुव के आवेशों के बीच की दूरी की तुलना में r अत्यधिक है। $\vec{E}$ परिणामी विद्युत क्षेत्र तथा QPR वृत्त का चौथाई भाग है जिसका केन्द्र O है।)

4. तीन द्विध्रुव, प्रत्येक के द्विध्रुव आघूर्ण का परिमाण p है, R त्रिज्या के वृत्त पर चित्रानुसार इसके तल में प्रत्येक समान कोण बनाते हुयें स्पर्श रेखीय रखे हुये है। वृत्त के केन्द्र पर वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता का परिमाण होगा।



(A) $\frac{4kp}{R^3}$ (B) $\frac{2kp}{R^3}$

(C) $\frac{kp}{R^3}$ (D) 0

5. xy-तल में रखे एक धनावेशित कण द्वारा उत्पन्न विद्युत क्षेत्र बिन्दु (3 cm, 3cm) पर 7.2 (4i + 3j) N/C और बिन्दु (2 cm, 0) पर 100 $\hat{i}$ N/C है।

(A) आवेशित कण का x-निर्देशांक –2cm है।

(B) आवेशित कण x-अक्ष पर रखा जाता है।

(C) कण का आवेश 10 x 10^{-12} C है।

(D) आवेश के कारण मूल बिन्दु पर विद्युत विभव 9V है।

अनुच्छेद :

त्रिज्या R की एक अनावेशित गेंद आकाश में एक बिन्दु पर रखी जाती है और गेंद से बाहर (R से ∞ तक जो गेंन्द के केन्द्र से नापे जाते है) का क्षेत्र आवेश घनत्व $\rho = \frac{C}{r^3}$ coul/m^3 से असमरूप आवेशित है जहां 'C' धनात्मक नियतांक है तथा दूरी r गेंद के केन्द्र से मापी जाती है।

6. गेंद के केन्द्र पर विद्युत विभव है –

(A) R के सीधे समानुपाती (B) R^2 के सीधे समानुपाती

(C) R के व्युत्क्रमानुपाती (D) R^2 के व्युत्क्रमानुपाती

7. गेंद के केन्द्र से x (x > R) दूरी पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता है :

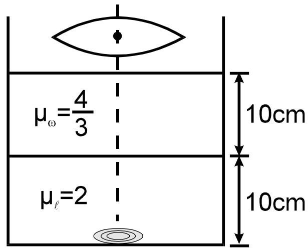
(A) $\frac{C}{\epsilon_0 R^2}\ell n\frac{x}{R}$ (B) $\frac{C}{2\epsilon_0 R^2}\ell n\left(\frac{x-R}{R}\right)$ (C) $\frac{C}{2\epsilon_0 R^2}(R^2 - x^2)$ (D) $\frac{C}{\epsilon_0 x^2}\ell n\frac{x}{R}$

8. हम जैसे–जैसे गेंद के पृष्ठ से दूर जाते है विद्युत विभव :

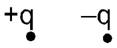
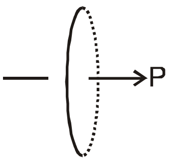
(A) घटता है (B) बढ़ता है

(C) घटता है फिर बढ़ता है (D) बढ़ता है फिर घटता है

9. एक कीड़ा बेलनाकार बर्तन के आधार के केन्द्र पर रखा हुआ है तथा $\mu_\ell = 2$ अपवर्तनांक का तेल 10 cm की ऊँचाई तक भरा हुआ है। अब बर्तन में 20 cm ऊँचाई तक (पानी स्तम्भ की ऊँचाई 10 cm है) पानी भर दिया जाता है , यदि 50 cm फोकस दूरी का एक उत्तल लेंस पानी तल के ठीक उपर रखा गया है तो निकाय द्वारा कीड़े के अन्तिम प्रतिबिम्ब की स्थिति ज्ञात करो। यदि कीड़ा 18 m/s के वेग से उपर की ओर चलना प्रारम्भ करें तो अन्तिम प्रतिबिम्ब का वेग ठीक आधार छोड़ते समय क्या होगा।



10. स्तम्भ-I में दो आवेश/द्विध्रुव/ अन्य आवेश निकायों को गुरूत्व मुक्त क्षेत्र में स्थिरावस्था से मुक्त किया गया है। ये मात्र अपने स्थिर वैधुत अन्योन्य प्रभाव में गति करते है। स्तम्भ-II में किसी समयांन्तराल जिसमें अवयव न तो अपनी दिशा परिवर्तित करते है, न ही टकराते है, के लिए कुछ भौतिक राशियो में परिवर्तन दर्शाया गया है। सुमेलन कीजिए

स्तम्भ–I	स्तम्भ–II
(A)  (बिन्दु आवेश)	(p) निकाय की गतिज उर्जा में वृद्वि होगी
(B) (P_1 लघु द्विध्रुव है)	(q) निकाय की वैधुत स्थितिज उर्जा में ह्रास होगा
(C) (P_1 तथा P_2 लघु द्विध्रुव है)	(r) निकाय का रेखीय संवेग संरक्षित रहेगा।
(D)  समरूप वलय पर धनावेश है तथा द्विध्रुव P को वलय की अक्ष पर सममितता से रखा गया है।	(s) निकाय के अवयवों के मध्य अलगाव में वृद्वि होगी (द्विधुव तथा वलय के प्रकरण में अलगाव केन्द्र से मापना है)
	(t) निकाय के अवयववो के मध्य अलगाव में कमी होगी (द्विधुव तथा वलय के प्रकरण में अलगाव केन्द्र से मापना है)

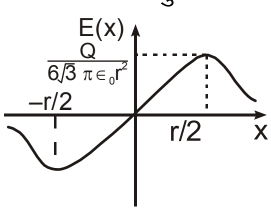
DPP No. : B17 (JEE-Main)

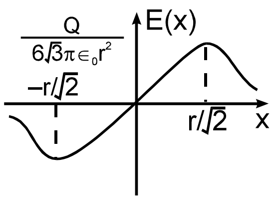
Total Marks : 60		Max. Time : 40 min.
Single choice Objective ('–1' negative marking) Q.1 to Q.10	(3 marks, 2 min.)	[30, 20]
Comprehension ('–1' negative marking) Q.11 to Q.20	(3 marks 2 min.)	[30, 20]

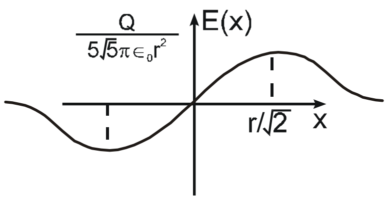
1. एक प्रकाश स्त्रोत व एक दीवार के बीच एक लैंस रखा जाता है। यह इसकी दो अलग–अलग स्थितियों के लिये दीवार पर A_1 व A_2 क्षेत्रफलों के प्रतिबिम्ब बनाता है। प्रकाश स्त्रोत का क्षेत्रफल है। (स्त्रोत तथा दीवार स्थिर है)

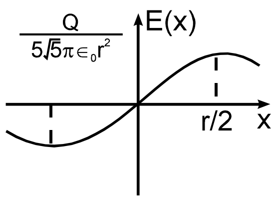
(A) $(A_1A_2)^{1/2}$ (B) $\frac{A_1 + A_2}{2}$ (C) $\left(\frac{1}{A_1} + \frac{1}{A_2}\right)^{-1}$ (D) $\left(\frac{\sqrt{A_1} + \sqrt{A_2}}{2}\right)^2$

2. निम्न में कौन सा ग्राफ एक समान धनात्मक आवेशित वलय जिसकी त्रिज्या R और आवेश Q है, की अक्ष के अनुदिश x के फलन के रूप में विद्युत क्षेत्र के सही परिवर्तन को दर्शाता है।

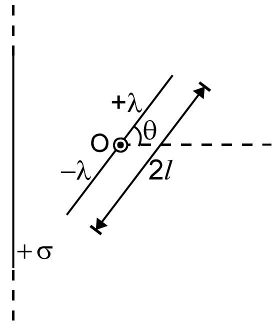
(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

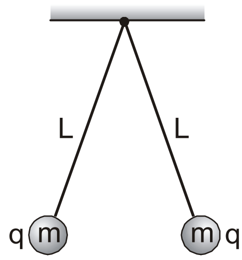
3. एक बहुत बड़ी शीट का एक समान पृष्ठीय आवेश घनत्व σ है। 2ℓ लम्बाई, की एक छड़ के आधे भाग पर रेखिक आवेश घनत्व λ व दूसरे आधे भाग पर रेखिक आवेश घनत्व $-\lambda$ है। छड़ मध्य बिन्दु O से कीलकित है और यह शीट के अभिलम्ब के साथ θ कोण बनाती है। छड़ के द्वारा अनुभव किया गया विद्युत बल है –



(A) 0 (B) $\frac{\sigma\lambda\ell^2}{2\epsilon_0}\sin\theta$

(C) $\frac{\sigma\lambda\ell^2}{\epsilon_0}\sin\theta$ (D) इनमें से कोई नहीं

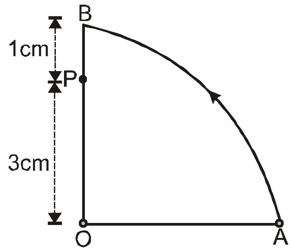
4. दो छोटी गेंदे जिन पर बराबर धनात्मक आवेश Q है, को दो बराबर लम्बाई L के विद्युतरोधी धागों से एक स्थिर स्टैण्ड द्वारा लटकाया गया है। यदि उपरोक्त सम्पूर्ण प्रकम को पृथ्वी के चारों ओर चक्कर लगाते उपग्रह में स्थानान्तरित किया जाये, तो साम्यावस्था में प्रत्येक धागे में तनाव होगा–



(A) शून्य (B) $\frac{kQ}{L^2}$

(C) $\frac{kQ^2}{2L^2}$ (D) $\frac{kQ^2}{4L^2}$

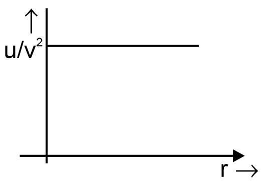
5. 5 C का बिन्दु आवेश, बिन्दु P पर रखा है। (जैसा दिखाया गया है) एकांक धनात्मक आवेश को A से B तक वृत्तीय पथ के अनुदिश ले जाया जाता है तो विद्युत बलों द्वारा किया गया कुल कार्य होगा। [O वृत्त का केन्द्र है। जहाँ $k = 9 \times 10^9\ N\,m^2/c^2$]

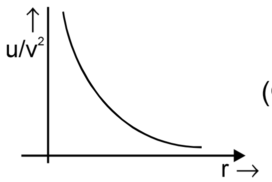


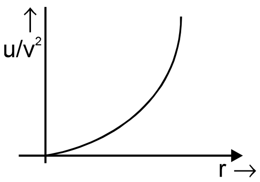
(A) + 400 k (B) + 4 k

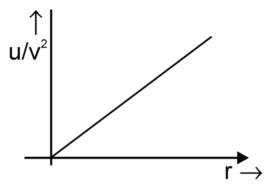
(C) – 400 k (D) – 4 k

6. एक बिन्दु आवेश से 'r' दूरी पर अनुपात $\frac{u}{v^2}$ का समय के साथ परिवर्तन निम्न में से किस ग्राफ के अनुसार प्रदर्शित होगा। (जहाँ u ऊर्जा घनत्व तथा 'v' विभवान्तर है)

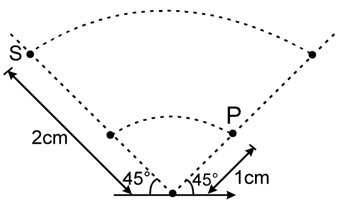
(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

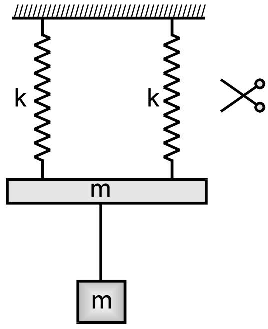
7. बिन्दुवत् आवेश $\frac{4\sqrt{2}}{27}\,\mu C$ को P बिन्दु से S बिन्दु तक चित्रानुसार स्थानान्तरित करने में वि.क्षेत्र द्वारा किया गया कार्य होगा–



$\vec{P} = 2 \times 10^{-6}$ C-m

(A) $\frac{100}{3}$ J (B) $\frac{200}{3}$ J (C) 100 J (D) 200 J

8. दिए गए चित्र में निकाय साम्यावस्था में है। जब एक स्प्रिंग को काट दिया जाता है तो रस्सी में तनाव में कुल परिवर्तन स्प्रिंग के काटने के ठीक पहले और ठीक बाद में क्या होगा दोनों गुटकों का द्रव्यमान एक जैसा है और m के बराबर है और दोनों स्प्रिंग का स्प्रिंग नियतांक K है। (घूर्णन के प्रभाव को नगण्य मानें)



(A) $\frac{mg}{2}$ (B) $\frac{mg}{4}$

(C) $\frac{3mg}{4}$ (D) $\frac{3mg}{2}$

9. m द्रव्यमान के दो ब्लॉक ℓ_0 स्वाभाविक लम्बाई तथा बल नियतांक K वाली आदर्श स्प्रिंग के द्वारा एक–दूसरे से जुडे हुए है। ब्लॉक एक दूसरे को स्पर्श कर रहे है जब निकाय खुरदरी क्षैतिज सतह पर विराम से छोडा जाता है। दोनो ब्लॉक एक साथ विरामावस्था में आते है जब स्प्रिंग में विस्तार $\frac{\ell_0}{4}$ है। प्रत्येक ब्लॉक तथा सतह के मध्य घर्षण गुणांक क्या होगा। यह मानिए कि प्रत्येक ब्लॉक तथा सतह के मध्य घर्षण गुणांक समान है :

(A) $\frac{K\ell_0}{40mg}$ (B) $\frac{K\ell_0}{8mg}$ (C) $\frac{3K\ell_0}{8mg}$ (D) $\frac{17}{20}\frac{K\ell_0}{mg}$

10. कणों के एक निकाय पर सभी बलों के द्वारा किया गया कार्य निम्न में से किसके बराबर है:

(A) निकाय की गतिज ऊर्जा में परिवर्तन के

(B) निकाय की स्थितिज ऊर्जा में परिवर्तन के

(C) निकाय की कुल ऊर्जा में परिवर्तन के

(D) गतिज ऊर्जा में परिवर्तन के बराबर यदि केवल संरक्षित बल कार्यरत हों

अनुच्छेद :

3. अल्पतमांक :

हम पढ़ (पृष्ठ -1 से) चुके है कि कोई भी मापन यथार्थ नहीं होता। प्रत्येक उपकरण एक निश्चित यथार्थता तक ही माप सकता है, इसे अल्पतमांक कहते है।

अल्पतमांक : किसी उपकरण द्वारा मापा गया न्यूनतम पाठ्यांक

- मिमी० पैमाना — अल्पतमांक (L.C.) = 1 मिमी०
- वर्नियर — अल्पतमांक =0.1 मिमी०
- स्क्रूगेज — अल्पतमांक L.C. = 0.01 mm
- स्टॉप वॉच — अल्पतमांक = 0.1 sec
- ताप थर्मामीटर अल्पतनांक L.C. = 1°C

4. अनुमेय (Permissible) त्रुटि

प्रयोग में प्रयुक्त किये गये मापक–यन्त्रों की यथार्थता की सीमा (अल्पतमांक) के कारण आने वाली त्रुटि को अनुमेय त्रुटि कहते है।

मिमी० पैमाने से → 1मिमी० यर्थाथता (अल्पतमांक = 1 मिमी०) तक मापन कर सकते है। इससे हम निम्न प्रकार मापन प्राप्त करेंगे।

ℓ = 34 mm

↓

अधिकतम अनिश्चितता 1 मिमी० प्राप्त होती है।

अधिकतम अनुमेय त्रुटि ($\Delta\ell$) = 1 मिमी० है।

परन्तु यदि अन्य उपकरण का उपयोग करने पर ℓ = 34.5 मिमी० प्राप्त होती है। तो अनुमेय त्रुटि ($\Delta\ell$) = 0.1 मिमी० प्राप्त होती है

तथा यदि अधिक यथार्थ उपकरण का उपयोग करने पर ℓ = 34.527 मिमी० प्राप्त होती है तो

अधिकतम अनुमेय त्रुटि ($\Delta\ell$) = 0.001 मिमी० = अंतिम संख्या का स्थानीय मान है।

मापित राशि में अधिकतम अनुमेय त्रुटि = मापक यंत्र का अल्पतमांक। और यदि अल्पतमांक के बारे में कोई जानकारी नही दी हो तो अधिकतम अनुमेय त्रुटि = अंतिम संख्या का स्थानीय मान

5. प्रत्येक प्रेक्षित राशि में त्रुटि के कारण परिणाम में अधिकतम अनुमेय त्रुटि :

माना परिणाम f(x, y) में दो प्रेक्षित राशियां x तथा y है

माना x में त्रुटि = $\pm \Delta x$ अर्थात् $x \in (x - \Delta x, x + \Delta x)$

y में त्रुटि = $\pm \Delta y$ अर्थात् $y \in (y - \Delta y, y + \Delta y)$

Case : (I) यदि $f(x, y) = x + y$

$df = dx + dy$

f में त्रुटि = $\Delta f = \pm \Delta x \pm \Delta y$

f में अधिकतम सम्भव त्रुटि = $(\Delta f)_{\text{अधिकतम}}$ = $(\pm \Delta x \pm \Delta y)$ का अधिकतम

$(\Delta f)_{max} = \Delta x + \Delta y$

Case : (II) यदि $f = x - y$

$df = dx - dy$

$\Rightarrow \quad \Delta f = \pm \Delta x \mp \Delta y$

f में अधिकतम सम्भव त्रुटि = $(\Delta f)_{\text{अधिकतम}}$ = $(\pm \Delta x \mp \Delta y)$ का अधिकतम

$(\Delta f)_{\text{अधिकतम}} = \Delta x + \Delta y$

अधिकतम अनुमेय त्रुटि ज्ञात करने के लिए चिन्हों को इस तरह से व्यवस्थित करते है, ताकि त्रुटियां जुड़ जाए और अधिकतम प्रभाव उत्पन्न करें

अर्थात् $f = 2x - 3y - z = (\Delta f)_{\text{अधिकतम}} = 2\Delta x + 3\Delta y + \Delta z$

Example एक अनुनाद नली के प्रयोग में, ℓ_1 = 25.0 सेमी० तथा ℓ_2 = 75.0 सेमी० प्राप्त होता है। ℓ के मापन में प्रयुक्त पैमाने का अल्पत मान 0.1 cm है और अनुनाद नली की आवृत्ति में कोई त्रुटि न हो तो ध्वनि की चाल (f_0 = 325 Hz) में अधिकतम अनुमेय त्रुटि क्या होगी ?

Solution : $V = 2f_0 (\ell_2 - \ell_1) = \quad (dV) = 2f_0 (d\ell_2 - d\ell_1)$

$(\Delta V)_{\text{अधिकतम}} = [2f_0(\pm \Delta\ell_2 \mp \Delta\ell_2]$ का अधिकतम $= 2f_0 (\Delta\ell_2 + \Delta\ell_1)$

$\Delta\ell_1$ = पैमाने का अल्पतमांक = 0.1 cm

$\Delta\ell_2$ = पैमाने का अल्पतमांक = 0.1 cm

$\ell_1 = 75.0$ cm $\Rightarrow \Delta\ell_2 = 0.1$ cm(अंतिम संख्या का स्थानीय मान)

अतः ध्वनि की चाल में अधिकतम अनुमेय त्रुटि $(\Delta V)_{\text{अधिकतम}}$ = 2(325 Hz) (0.1 cm + 0.1 cm) = 1.3 m/s

V का मान = $2f_0 (\ell_2 - \ell_1)$ = 2(325Hz) (75.0 cm - 25.0 cm) = 325 m/s

अतः V = (325 ± 1.3) m/s

Case (III) : यदि f(x, y, z) =(नियतांक) $x^a y^b z^c$

दोंनो तरफ log लेने पर

$\ell n\, f = \ell n$ (नियतांक) $+ a\, \ell n\, x + b\, \ell n\, y + c\, \ell n\, z$

↓ दोंनो तरफ अवकलन करने पर

$$\frac{df}{f} = 0 + a\frac{dx}{x} + b\frac{dy}{y} + c\frac{dz}{z} \quad \Rightarrow \quad \frac{\Delta f}{f} = \pm a\frac{\Delta x}{x} \pm b\frac{\Delta y}{y} \pm c\frac{\Delta z}{z}$$

$$\left(\frac{\Delta f}{f}\right)_{\text{अधिकतम}} = \left(\pm a\frac{\Delta x}{x} \pm b\frac{\Delta y}{y} \pm c\frac{\Delta z}{z}\right) \text{ का अधिकतम}$$

अर्थात् $f = (15)\, x^2\, y^{-3/2}\, z^{-5}$

$$\frac{df}{f} = 0 + 2\frac{dx}{x} - \frac{3}{2}\frac{dy}{y} - 5\frac{dz}{z} \quad \Rightarrow \quad \frac{\Delta f}{f} = \pm 2\frac{\Delta x}{x} \mp \frac{3}{2}\frac{\Delta y}{y} \mp 5\frac{\Delta z}{z}$$

$$\left(\frac{\Delta f}{f}\right)_{\text{अधिकतम}} = \left(\pm 2\frac{\Delta x}{x} \mp \frac{3}{2}\frac{\Delta y}{y} \mp 5\frac{\Delta z}{z}\right) \text{ का अधिकतम}$$

$$\left(\frac{\Delta f}{f}\right)_{\text{अधिकतम}} = 2\frac{\Delta x}{x} + \frac{3}{2}\frac{\Delta y}{y} + 5\frac{\Delta z}{z}$$

✪ **चिन्हों को इस प्रकार व्यवस्थित करते है जिससे कि त्रुटियाँ जुड़ती जाएं।**

Example. किसी प्रेक्षण में 'g' के निम्न मान प्राप्त होते है।
9.81, 9.80, 9.82, 9.79, 9.78, 9.84, 9.79, 9.78, 9.79 तथा 9.80 m/s^2 तो g में परम त्रुटि तथा प्रतिशत त्रुटि ज्ञात करो ?

Solution :

क्र.सं.	g का मान	परम त्रुटि $\Delta g = \lvert g_i - \bar{g} \rvert$
1	9.81	0.01
2	9.80	0.00
3	9.82	0.02
4	9.79	0.01
5	9.78	0.02
6	9.84	0.04
7	9.79	0.01
8	9.78	0.02
9	9.79	0.01
10	9.80	0.00
	$g_{\text{माध्य}} = 9.80$	$\Delta g_{\text{माध्य}} = \frac{\sum \Delta g_i}{10}$ $= \frac{0.14}{10} = 0.014$

प्रतिशत त्रुटि $= \frac{\Delta g_{\text{माध्य}}}{g_{\text{माध्य}}} \times 100 = \frac{0.014}{9.80} \times 100\ \% = 0.14\ \%$

अतः 'g' = (9.80 ± 0.014) m/s^2

11. यदि प्रतिरोध का प्रेक्षित मान R = 1.05 Ω, तार का व्यास d = 0.60 मिमी० तथा लम्बाई ℓ = 75.3 सेमी० है। यदि प्रतिरोध मापन में अधिकतम त्रुटि 0.01 Ω है और व्यास और लम्बाई को मापने वाले उपकरण के अल्पतमांक क्रमशः 0.01 mm और 0.1 cm है। तो प्रतिरोधकता $\rho = \frac{R\left(\frac{\pi d^2}{4}\right)}{\ell}$ मे अधिकतम अनुमेय त्रुटि ज्ञात करो ?

(A) 4.3 % (B) 5.3 % (C) 3.7 %. (D) 6.3 %

12. ओम के नियम के अनुप्रयोग में, प्रतिरोध के सिरों पर प्रेक्षित विभवपात v = 5.0 वोल्ट है तथा प्रेक्षित धारा i = 2.0 ऐम्पियर है। यदि वोल्ट मीटर एवं अमीटर के अल्पतमांक क्रमशः 0.1 V और 0.01 A है तो प्रतिरोध में अधिकतम अनुमेय त्रुटि ज्ञात करो ?

(A) 3.5 % (B) 1.5 % (C) 2.5 % (D) इनमें से कोई नहीं

13. सर्ल के प्रयोग में यंग प्रत्यास्थता गुणांक ज्ञात करने के लिए तार का मापित व्यास D = 0.05 सेमी०, तार की लम्बाई L = 125 सेमी० है तथा जब m = 20.0 किग्रा० भार रखा जाता है तो तार में 0.100 सेमी० विस्तार होता है तो यंग के प्रत्यास्थता गुणांक (Y) में अधिकतम अनुमेय त्रुटि ज्ञात करो ?

(A) 4.3% (B) 6.3% (C) 4.3% (D) इनमें से कोई नहीं

14. 'g' का मान प्राप्त करने के लिए सरल लोलक का उपयोग करते है। T = 2.00 sec; ℓ = 1.00 m मापित है तो 'g' में अधिकतम अनुमेय त्रुटि ज्ञात करो ? 'g' का मान भी ज्ञात करो। (π^2 = 10)

(A) (10.0 ± 0.2) m/s^2 (B) (10.0 ± 0.3) m/s^2
(C) (9.0 ± 0.2) m/s^2 (D) (10.0 ± 0.1) m/s^2

15. स्क्रूगेज से तार का व्यास मापा गया और प्रेक्षण क्रमशः 1.324, 1.326, 1.334, 1.336 cm आए। तार का औसत व्यास, माध्य त्रुटि, सापेक्ष त्रुटि और % त्रुटि ज्ञात करो।

16. अनुनाद नली के प्रयोग में [$v = 2f_0 (\ell_2 - \ell_1)$] के उपयोग किये जाने वाले स्वरित्र की आवृति (f_0) 340 Hz है और उसमें त्रुटि (tolerance) ± 1% है । प्रथम और द्वितीय अनुनाद क्रमशः ℓ_1 = 24.0 cm और ℓ_2 = 74.0 cm पर आते हैं तो ध्वनि के वेग में अधिकतम अनुमेय (permissible) त्रुटि ज्ञात करो –

17. एक आयताकार प्लेट की लम्बाई एक मीटर स्केल से 10.0 cm मापी गई। इसकी चौड़ाई वर्नियर कैलीपर्स से 1.00 cm मापी गई। मीटर स्केल और वर्नियर कैलीपर्स का अल्पतमांक क्रमशः 0.1 cm और 0.01 cm है। (सामान्यत) क्षेत्रफल मापन में अधिकतम अनुमेय (permissible) त्रुटि है –

(A) + 0.2 cm^2 (B) + 0.1 cm^2 (C) + 0.3 cm^2 (D) Zero

18. पिछले प्रश्न में क्षेत्रफल मापन में न्यूनतम सम्भव त्रुटि है

(A) + 0.02 cm^2 (B) + 0.01 cm^2 (C) + 0.03 cm^2 (D) Zero

19. घनाकार ब्लॉक में भुजाओं के मापन में त्रुटि + 1% है, और द्रव्यमान मापन में त्रुटि + 2% है तो घनत्व मापन में अधिकतम सम्भव त्रुटि कितनी होगी –

(A) 1% (B) 5% (C) 3% (D) 7%

20. 'g' का मान ($g = 4\pi^2 \frac{L}{T^2}$ से), ज्ञात करने के प्रयोग में L के मापन में त्रुटि ± 2% है और T के मापन में त्रुटि ± 3% है। 'g' में त्रुटि होगी :

(A) + 8% (B) + 6% (C) + 3% (D) + 5%

DPP No. : B18 (JEE-Advanced)

Total Marks : 34		**Max. Time : 29 min.**
Single choice Objective ('–1' negative marking) Q.1 to Q.6	**(3 marks, 2 min.)**	**[18, 12]**
One or more than one options correct type ('–1' negative marking) Q.7	**(4 marks 2 min.)**	**[04, 02]**
Subjective Questions ('–1' negative marking) Q.8 to Q.10	**(4 marks 5 min.)**	**[12, 15]**

1. एक खोखले बेलन की बाह्य और आन्तरिक व्यास क्रमशः (4.23 ± 0.01) cm और (3.89 ± 0.01) cm है। बेलन की दीवार की मोटाई होगी–

(A) (0.34 ± 0.02) cm (B) (0.17 ± 0.02) cm (C) (0.17 ± 0.01) cm (D) (0.34 ± 0.01) cm

2. एक बॉल का द्रव्यमान 1.76 kg है ऐसे 25 बॉल का द्रव्यमान कितना होगा –

(A) 0.44 × 10^3 kg (B) 44.0 kg (C) 44 kg (D) 44.00 kg

3. 20.0 सेमी० फोकस दूरी एवं 2.0 सेमी० द्वारक त्रिज्या का एक लेंस, किसी बिन्दुवत प्रकाश स्त्रोत से 30.0 सेमी० दूरी पर रखा है। लैंस के दूसरी तरफ 50.0 सेमी० दूर एक पर्दा है। पर्दे पर बने धब्बे की त्रिज्या होगी ? (लेंस से होने वाले गोलीय विपथन को नगण्य मानें)

(A) 0.5 cm (B) 0.3 cm (C) 0.2 cm (D) 1.0 cm

4. घनाकार ब्लॉक में भुजाओं के मापन में त्रुटि + 1% है, और द्रव्यमान मापन में त्रुटि + 2% है तो घनत्व मापन में अधिकतम सम्भव त्रुटि कितनी होगी –

(A) 1% (B) 5% (C) 3% (D) 7%

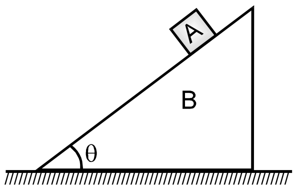
5. 'g' का मान ($g = 4\pi^2 \frac{L}{T^2}$ से), ज्ञात करने के प्रयोग में L के मापन में त्रुटि ± 2% है और T के मापन में त्रुटि ± 3% है। 'g' में त्रुटि होगी

(A) + 8% (B) + 6% (C) + 3% (D) + 5%

6. एक विराम घड़ी का अल्पतमांक 0.2 सैकण्ड है। उस घड़ी से एक सरल लोलक को 20 दोलन करने में लगा समय 25 सैकण्ड मापा गया। आवर्तकाल में अधिकतम प्रतिशत त्रुटि है –

(A) 16% (B) 0.8 % (C) 1.8 % (D) 8 %

7. चित्र में दर्शाए अनुसार A तथा B गति करने के लिए स्वतन्त्र है। सभी सतह चिकनी है। ($0 < \theta < 90°$)



(A) A का त्वरण $g \sin\theta$ से ज्यादा होगा।

(B) A का त्वरण $g \sin\theta$ से कम होगा।

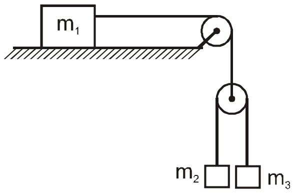
(C) B के कारण A पर अभिलम्ब बल $mg \cos\theta$ से अधिक होगा।

(D) A पर B के कारण अभिलम्ब बल $mg \cos\theta$ से कम होगा।

8. स्क्रूगेज से तार का व्यास मापा गया और प्रेक्षण क्रमशः 1.324, 1.326, 1.334, 1.336 cm आए। तार का औसत व्यास, माध्य त्रुटि, सापेक्ष त्रुटि और % त्रुटि ज्ञात करो।

9. अनुनाद नली के प्रयोग में $[v = 2f_0 (\ell_2 - \ell_1)]$ के उपयोग किये जाने वाले स्वरित्र की आवृति (f_0) 340 Hz है और उसमें त्रुटि (tolerance) ± 1% है । प्रथम और द्वितीय अनुनाद क्रमशः ℓ_1 = 24.0 cm और ℓ_2 = 74.0 cm पर आते हैं तो ध्वनि के वेग में अधिकतम अनुमेय (permissible) त्रुटि ज्ञात करो –

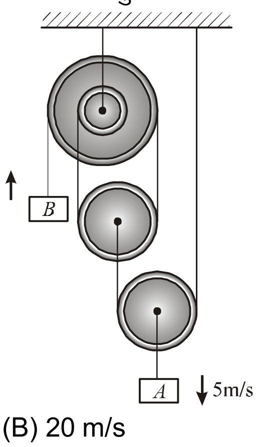
10. m_1 = 4 kg, m_2 = 2 kg व m_3 = 4 kg द्रव्यमान के तीन ब्लॉक चित्रानुसार जुड़े हुए है। सभी सतह चिकनी व घिरनी द्रव्यमानहीन है, m_1 द्रव्यमान का त्वरण ज्ञात कीजिए ?



DPP No. : B19 (JEE-Advanced)

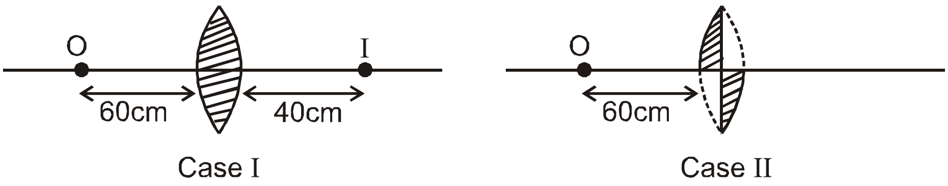
Total Marks : 39	**Max. Time : 29 min.**
Single choice Objective ('–1' negative marking) Q.1	**(3 marks, 2 min.) [03, 02]**
One or more than one options correct type ('–1' negative marking) Q.2 to Q.7	**(4 marks 2 min.) [24, 12]**
Subjective Questions ('–1' negative marking) Q.8 to Q.10	**(4 marks 5 min.) [12, 15]**

1. चित्र में दर्शाये घिरनी निकाय में किसी क्षण यदि ब्लॉक *A*, 5 m/s से नीचे की ओर जा रहा है, तब ब्लॉक *B* की चाल ज्ञात कीजिए (स्टेप घिरनी में त्रिज्याओं का अनुपात 1 : 2 है।)



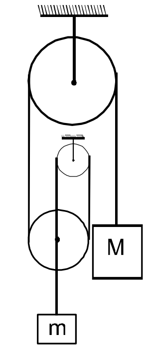
(A) 5 m/s (B) 20 m/s (C) 40 m/s (D) 80 m/s

2. एक अभिसारी समोत्तल पतला लैंस एक कण का वास्तविक प्रतिबिंब प्रकरण I में दर्शाएनुसार बनाता है। यदि प्रकरण II में दर्शाएनुसार लैंस को काटा जाए, तो सही विकल्प/विकल्पों का चयन कीजिए।



(A) प्रकरण II में प्रतिबिंब लैंस से 240 cm पर बनेगा
(B) प्रतिबिंब वास्तविक होगा
(C) प्रकरण II में प्रतिबिंब की स्थिति प्रकरण I में प्रतिबिंब की स्थिति पर ही होगी
(D) दो स्वतंत्र प्रतिबिंब होगें।

3. सभी घिरनियॉ हल्की व चिकनी है, डोरियॉ हल्की व अवितान्य है। $M \to \infty$ की स्थिति पर विचार किजिए। (चित्र देखे)



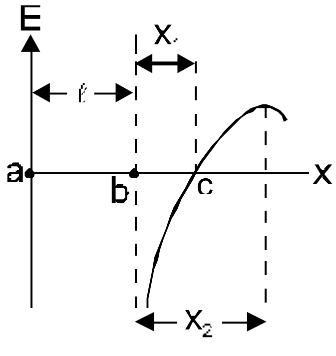
(A) m का त्वरण ऊपर की ओर g है।
(B) m पर परिणामी बल mg/3 ऊपर की ओर है।
(C) M से जुडी डोरी मे तनाव $\frac{4mg}{9}$ है।
(D) m से जुडी डोरी में तनाव 2 mg है।

4. दो अनन्त, समान्तर, अचालक पट्टिकाओं पर बराबर धनात्मक आवेश घनत्व σ है। एक को y-z तल में तथा दूसरी को x = a दूरी पर रखते हैं। x = 0 पर विभव V = 0 मानें।

(A) $0 \le x \le a$ के लिए, विभव $V_x = 0$.
(B) $x \ge a$ के लिए, विभव $V_x = -\frac{\sigma}{\epsilon_0}(x - a)$
(C) $x \ge a$ के लिए, विभव $V_x = \frac{\sigma}{\epsilon_0}(x - a)$
(D) $x \le 0$ के लिए, विभव $V_x = \frac{\sigma}{\epsilon_0}x$

अनुच्छेद :

दो बिन्दुवत आवेश 'a' व 'b' बिन्दुओं पर स्थित हैं। Q_b आवेश के दांयी ओर दोनों आवेशों से गुजरने वाली रेखा पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता उस नियम के अनुसार परिवर्तित होती है जिसका ग्राफीय निरूपण चित्र में दर्शाया गया है। विद्युत क्षेत्र की दिशा दायीं ओर होने पर इसे धनात्मक व बायीं ओर होने पर ऋणात्मक लेना है।



5. आवेशों के चिन्हों के संगत सही कथन छांटिए –
(A) बिन्दु a पर आवेश धनात्मक है तथा बिन्दु b पर आवेश ऋणात्मक है।
(B) बिन्दु a पर आवेश ऋणात्मक है तथा बिन्दु b पर आवेश धनात्मक है।
(C) धनात्मक परीक्षण आवेश के लिये x–दिशा के अनुदिश अल्प विस्थापन के लिये बिन्दु C स्थायी साम्यावस्था को प्रदर्शित करता है।
(D) धनात्मक परीक्षण आवेश के लिये x–दिशा के अनुदिश अल्प विस्थापन के लिये बिन्दु C अस्थायी साम्यावस्था को प्रदर्शित करता है।

6. आवेशों के अनुपात $\left|\frac{Q_a}{Q_b}\right|$ का परिमाण बराबर होगा –

(A) $\left(1+\frac{\ell}{x_1}\right)$ (B) $\left(1+\frac{\ell}{x_1}\right)^2$ (C) $1+\left(\frac{\ell}{x_1}\right)^2$ (D) $\left(1+\frac{\ell}{x}\right)^4$

7. सही विकल्पों का चयन कीजिये।

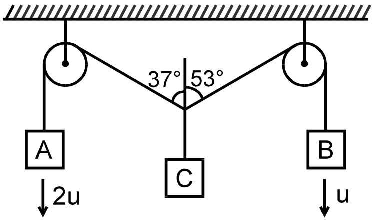
(A) जहाँ क्षेत्र अधिकतम है उस स्थिति की बिन्दु b से दूरी x_2 का मान $\dfrac{\ell}{\left(\frac{\ell+x_1}{x_1}\right)^{2/3}-1}$ है।

(B) जहाँ क्षेत्र अधिकतम है उस स्थिति की बिन्दु b से दूरी x_2 का मान $\dfrac{\ell}{\left(\frac{\ell+x_1}{x_1}\right)^{1/3}-1}$ है।

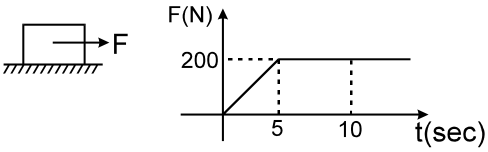
(C) a तथा b पर स्थित आवेशों के निकाय के कारण बिन्दु C पर विभव क्षेत्र $x > b$ में अधिकतम है।

(D) a तथा b पर स्थित आवेशों के निकाय के कारण बिन्दु C पर विभव क्षेत्र $x > b$ में न्यूनतम है।

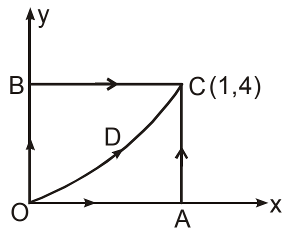
8. दो ब्लॉक A तथा B क्रमशः u m/s तथा 2u m/s की चाल से नीचे की ओर गति करते है। यह दिया गया है कि $u = \sqrt{5}$ m/s है। उस क्षण प्रदर्शित चित्रानुसार ब्लॉक C की चाल (m/s में) ज्ञात कीजिये।



9. 20 kg का एक ब्लॉक 0.6 घर्षण गुणांक वाले एक क्षैतिज तल पर स्थिर रखा हुआ है। यदि एक क्षैतिज बल F इस प्रकार लगाया जाता है कि चित्र में दर्शाये अनुसार यह समय के साथ परिवर्तित होता है तो 10 sec पर ब्लॉक की चाल ज्ञात किजिये ।



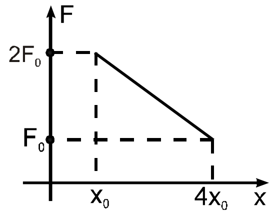
10. एक कण अलग–अलग रास्तों OAC, OBC तथा ODC से चित्रानुसार चलाया जाता है। पथ ODC एक परवलय $y = 4x^2$ है। बल $\vec{F} = xy\,\hat{i} + x^2y\,\hat{j}$ द्वारा इन रास्तों से जाने पर कण पर किया गया कार्य क्या होगा। क्या यह बल संरक्षी है ?



DPP No. : B20 (JEE-Main)

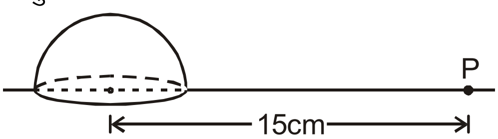
Total Marks : 60		**Max. Time : 40 min.**
Single choice Objective ('–1' negative marking) Q.1 to Q.10	**(3 marks, 2 min.)**	**[30, 20]**
Comprehension ('–1' negative marking) Q.11 to Q.20	**(3 marks 2 min.)**	**[30, 20]**

1. m द्रव्यमान का एक कण सरल रेखा में F बल के कारण गति करता है, जिसके द्वारा तय दूरी चित्रानुसार बदलती है। यदि x_0 दूरी पर वेग $\sqrt{\frac{2F_0x_0}{m}}$, हो तो $4x_0$ दूरी पर वेग होगा :



(A) $2\sqrt{\frac{2F_0\ x_0}{m}}$ (B) $2\sqrt{\frac{F_0\ x_0}{m}}$
(C) $\sqrt{\frac{F_0\ x_0}{m}}$ (D) इनमें से कोई नहीं

2. चित्र में एक अर्द्ध ठोस गोला दर्शाया गया है जिस पर 5 nC आवेश आयतन में एक समान रूप से वितरित है। अर्द्धगोला, समतल पर रखा है तथा समतल में त्रिज्यीय रेखा के अनुदिश वक्रता केन्द्र से 15 सेमी. की दूरी पर बिन्दु P स्थित है। बिन्दु P पर अर्द्धगोले के कारण विद्युत विभव है –

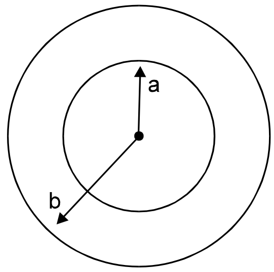


(A) 150 V (B) 300 V (C) 450 V (D) 600 V

3. एक प्रयोग में राशियों x, y, z को मापा जाता है और फिर t का मान सूत्र $t = \frac{xy^2}{z^3}$ से ज्ञात किया जाता है। यदि x, y और z में प्रतिशत त्रुटि क्रमशः 1%, 3%, 2% हो, तो t में प्रतिशत त्रुटि होगी :
(A) 10 % (B) 4 % (C) 7 % (D) 13 %

4. एक लम्बे तार जिस पर एक समान आवेश धनत्व λ है, के चारों ओर एक इलेक्ट्रॉन (आवेश, –e) r त्रिज्या के वृत्ताकार पथ में चक्कर लगाता है। इसकी गतिज ऊर्जा निम्न होगी–
(A) $\frac{\lambda e}{2\pi \in_0 r}$ (B) $\frac{\lambda e}{4\pi \in_0 r}$ (C) $\frac{\lambda e}{2\pi \in_0}$ (D) $\frac{\lambda e}{4\pi \in_0}$

5. यदि आन्तरिक कोश का विद्युत विभव 10 वोल्ट व बाह्य कोश का 5 वोल्ट है तब केन्द्र पर विभव होगा (कोश एक समान रूप से आवेशित है) –

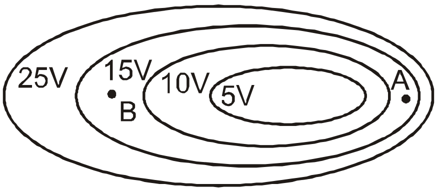


(A) 10 volt
(B) 5 volt
(C) 15 volt
(D) 0

6. पारे की एक बूंद के पृष्ठ पर विभव V है। इस प्रकार की 1000 बूंदे मिलकर एक नई बूंद बनाती है। नई बूंद के पृष्ठ पर विभव होगा–
(A) V (B) 10V (C) 100V (D) 1000V

7. एक समान आयतन आवेश घनत्व ρ व R त्रिज्या के एक गोले के केन्द्र व पृष्ठ के बीच विभवान्तर होगा–
(A) $\frac{\rho R^2}{6 \in_0}$ (B) $\frac{\rho R^2}{4 \in_0}$ (C) 0 (D) $\frac{\rho R^2}{2 \in_0}$

8. चित्र में कई समविभव रेखायें दिखाई गई हैं। A तथा B बिन्दुओ की तुलना करते हुये, सबसे उचित कथन चुनिये।

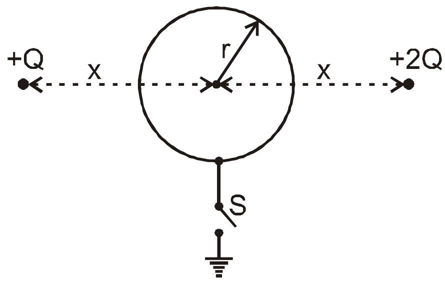


(A) विद्युत क्षेत्र का बिन्दु A पर परिमाण अधिक होगा तथा इसकी दिशा बांयी ओर होगी।
(B) विद्युत क्षेत्र का बिन्दु A पर परिमाण अधिक होगा तथा इसकी दिशा दांयी ओर होगी।
(C) विद्युत क्षेत्र का बिन्दु B पर परिमाण अधिक होगा तथा इसकी दिशा बांयी ओर होगी।
(D) विद्युत क्षेत्रका बिन्दु B पर परिमाण अधिक होगा तथा इसकी दिशा दांयी ओर होगी।

9. एक विद्युत द्विध्रुव को एक समान आवेशित वलय की अक्ष पर केन्द्र से $\frac{R}{\sqrt{2}}$ दूरी पर रखा गया है। द्विध्रुव आघूर्ण P अक्ष के अनुदिश है। वलय पर आवेश Q है तथा R वलय की त्रिज्या है। द्विध्रुव पर बल का मान होगा।

(A) $\frac{4kPQ}{3\sqrt{3}R^2}$ (B) $\frac{4kPQ}{3\sqrt{3}R^3}$ (C) $\frac{2kPQ}{3\sqrt{3}R^3}$ (D) शून्य

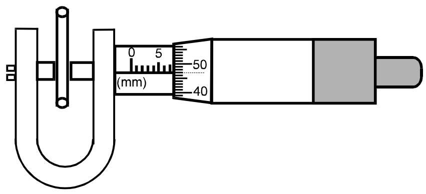
10. दो धनात्मक आवेश +Q तथा +2Q एक चालक गोले के केन्द्र से बराबर दूरी x पर है व चालक गोले का परिणामी आवेश शून्य है। चालक गोले की त्रिज्या r है। प्रारम्भ में स्विच S खुला है। स्विच S को बन्द (चालू) करने के बाद गोले से बहकर बाहर निकलने वाला परिणामी आवेश है

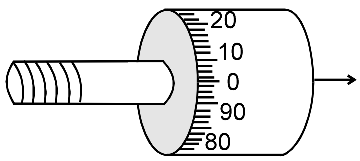


(A) $\frac{Qr}{x}$ (B) $-\frac{Qr}{x}$ (C) $\frac{3Qr}{x}$ (D) $-\frac{3Qr}{x}$

अनुच्छेद :

स्क्रूगेज (सूक्ष्ममापी)





स्क्रूगेज का उपयोग $\left(\frac{1\ mm}{100}\right)$ जितना निकट मापन प्राप्त करने के लिए लिया जाता है। देखते हैं कि यह 1 मिमी० को 100 बराबर भागों में विभाजित करता है। एक घूर्णन में स्क्रू (spindle) 1 mm आगे बढ़ जाता है (इसे स्क्रू का पिच (चूड़ी अन्तराल) कहते हैं।) स्क्रू के घूर्णन को 100 भागों में बाँटा जाता है। (जिसे वृत्ताकार पैमाना कहते हैं) इस प्रकार 1 मिमी० को 100 भागों में विभाजित किया जाता है।

1 घूर्णन ≡ 1 mm

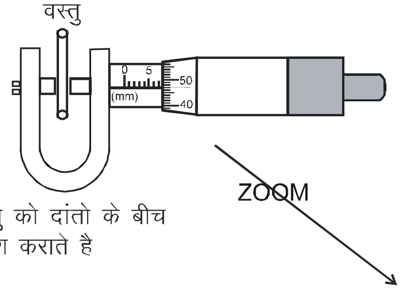
100 वृत्ताकार भाग ≡ 1 mm

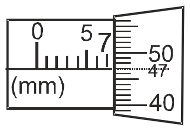
अतः 1 वृत्ताकार भाग ≡ $\frac{1\ mm}{100}$ = स्क्रूगेज का अल्पतमांक

अतः व्यापक रूप से

स्क्रूगेज का अल्पमतांक = $\frac{1\ mm}{100}$ → $\frac{\text{स्क्रूगेज की पिच (चूड़ी अन्तराल)}}{\text{वृत्ताकार पैमाने पर भागों की संख्या}}$

स्क्रूगेज की सहायता से किसी वस्तु की मोटाई ज्ञात करना !





1 वृत्ताकार भाग = $\frac{1\ mm}{100}$

47 वृत्ताकार भाग = $47 \times \frac{1\ mm}{100}$

वस्तु की मोटाई = 7. - - - - -

= 7 mm + 47 वृत्ताकार भाग

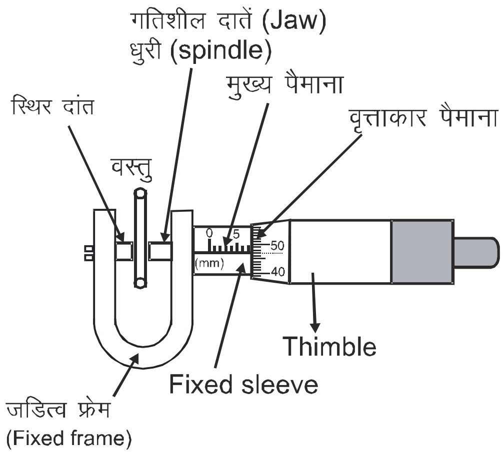
= 7 mm + 47 ($\frac{1\ mm}{100}$)

(7 mm → मुख्य पैमाने का पाठ्यांक; 47 → वृत्ताकार पैमाने का पाठ्यांक; $\frac{1\ mm}{100}$ → अल्पतमांक)

वस्तु की मोटाई = स्क्रूगेज का पाठ्यांक = [मुख्य पैमाने का पाठ्यांक] + [वृत्ताकार पैमाने का पाठ्यांक] [अल्पतमांक]

अल्पतमांक = $\frac{\text{पिच}}{\text{वृत्ताकार पैमाने पर भागों की संख्या}}$

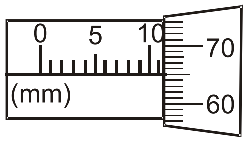
स्क्रूगेज का विवरण :



जिस वस्तु का मापन करना है उसे दांतों के बीच में रखा जाता है। sleeve एक खोखला भाग है जो कि फ्रेम के साथ जुड़ा रहता है तथा मुख्य पैमाना इस पर अंकित होता है।
spindle तथा thimble को जोड़कर, स्क्रू के साथ गति करवाया जाता है। चित्रानुसार thimble पर वृत्ताकार पैमाना अंकित है। इसमें साधारणतया 100 भाग होते है (कभी–कभी 50 भाग भी होते है।)
मुख्य पैमाने में मिमी० चिन्ह होते है। (कभी–कभी इसमें मिमी० चिन्ह के नीचे 1/2 मिमी० चिन्ह भी अंकित होते है।
(साधारणतया स्क्रूगेज का पिच 1 मिमी० हो तो मुख्य पैमाने पर 1 मिमी० चिन्ह होता है तथा यदि पिच 1/2 मिमी० हो तो इसमें 1/2 मिमी० चिन्ह भी होते है।)
यह उपकरण 0.01 मिमी० (10 μm) यथार्थता तक पढ़ सकता है। इस कारण इसे सूक्ष्ममापी (micrometer) कहते है।

Example. दिये गये सामान्य स्क्रूगेज का पाठ्यांक ज्ञात करो।
* मुख्य पैमाने में केवल मिमी० के चिन्ह अंकित हैं।
* वृत्ताकार पैमाने में 100 भाग हैं।
* एक पूर्ण घूर्णन में स्क्रूगेज 1 मिमी० से आगे बढ़ जाता है।

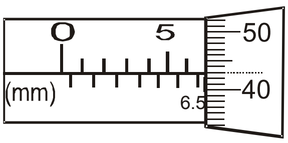
Solution :



Soln: वस्तु की मोटाई = 11 mm + 65 $\left(\frac{1\text{ mm}}{100}\right)$
= 11.65 mm

Example. दिये गये स्क्रूगेज का पाठ्यांक ज्ञात करो।
* मुख्य पैमाने में $\frac{1}{2}$ मिमी० के चिन्ह हैं।
* वृत्ताकार पैमाने में 50 भाग है।
* पूर्ण घूर्णन में, स्क्रू $\frac{1}{2}$ मिमी० आगे बढ़ जाता है।

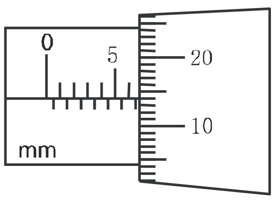
Solution :



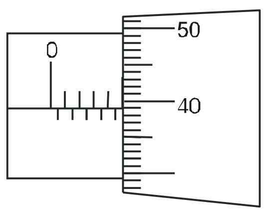
Soln: वस्तु की मोटाई = 6.5 - - - -
वस्तु की मोटाई = 6.5 mm + 43 $\left(\frac{1/2\text{ mm}}{50}\right)$
= 6.93 mm

Example. नीचे दिये गये दोनों स्क्रूगेज के पाठ्यांक ज्ञात करो।
* मुख्य पैमाने पर $\frac{1}{2}$ मिमी० चिन्ह हैं।
* वृत्ताकार पैमाने में 50 भाग है।
* एक पूर्ण घूर्णन में, स्क्रू $\frac{1}{2}$ मिमी० आगे बढ़ जाता है।

Solution :



वस्तु की मोटाई = 6.5 mm – 14 $\left(\frac{1/2\text{ mm}}{50}\right)$
= 6.64 mm



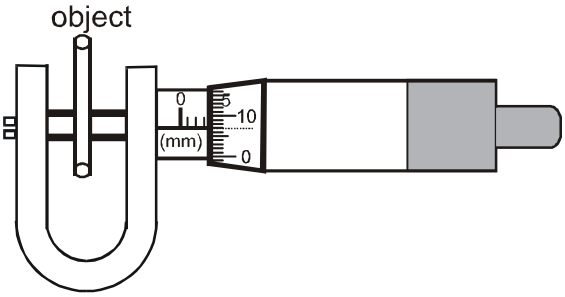
वस्तु की मोटाई = 4.5 mm + 39 $\left(\frac{1/2\text{ mm}}{50}\right)$
= 4.89 mm

11. R = 100.0 Ω प्रतिरोध तथा ℓ = 50.0 cm लम्बाई के तार को स्क्रूगेज के दांतो के बीच रखा जाता है। इसका पाठयांक चित्र में प्रदर्शित है। स्क्रूगेज का चूड़ी अंतराल 0.5 mm है और इसके वृत्ताकार पैमाने में 50 भाग हैं। इसकी प्रतिरोधकता सही सार्थक अंको में तथा ρ में अधिकतम सम्भव अनुमेय त्रुटि क्रमशः ज्ञात करो ?

12. एक पूर्ण घूर्णन में, स्क्रूगेज का spindle $\frac{1}{2}$ मिमी० से आगे बढ़ जाता है। वृत्ताकार पैमाने में 50 भाग है। मुख्य पैमाने में $\frac{1}{2}$ मिमी० चिन्ह है → ($\frac{1}{2}$ मिमी० तक अंशांकित तथा इसका अल्पमतांक = $\frac{1}{2}$ मिमी० है।)
यदि तार को दांतों के बीच रखा जाता है तो मुख्य पैमाने के 3 भाग स्पष्ट दिखते है तथा वृत्ताकार पैमाने के 20 भाग निर्देश रेखा के सम्पाती होते है। उपयुक्त सार्थक अंकों में तार का व्यास ज्ञात करें।

13. यदि उपरोक्त प्रश्न में तार का मापित द्रव्यमान 0.53 किग्रा० तथा मिमी० पैमाने से तार की मापित लम्बाई 50.0 सेमी० प्राप्त होती है तो तार का घनत्व सही सार्थक अंको में ज्ञात करो।

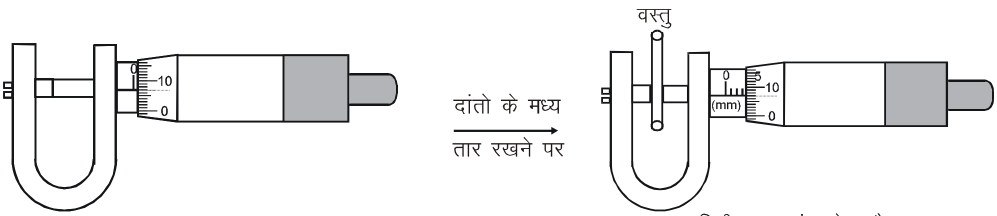
14. तार के व्यास का मापन करने के लिए एक स्क्रुगेज को प्रयुक्त किया जाता है। मुख्य पैमाने का भाग 1 mm का है एक पूर्ण घूर्णन में स्क्रु 1 mm से आगे खिसक जाता है तथा वृत्ताकार पैमाने के भाग 100 है। स्क्रुगेज का पाठ्यांक चित्र में प्रदर्शित है।यदि द्रव्यमान मापन में कोई त्रुटि नही होती किन्तु लम्बाई के मापन में त्रुटि एक प्रतिशत है तब घनत्व में अधिकतम सम्भव त्रुटि ज्ञात करें



अनुच्छेद :

शून्य त्रुटि :

यदि स्क्रूगेज के दांतो के मध्य कोई वस्तु न हो तो (अर्थात् दांते सम्पर्क में हो), स्क्रूगेज शून्य पाठ्यांक देना चाहिये, लेकिन दांतो के बीच पदार्थ (material) की वजह से, जब दांतों के बीच कोई वस्तु नहीं हो तब भी , यह कुछ अतिरिक्त पाठ्यांक देता है। इस अतिरिक्त पाठ्यांक को शून्य त्रुटि कहते है।



अतिरिक्त पाठ्यांक = 0.07 mm
(शून्य त्रुटि)

यह 3.07 मिमी० पाठ्यांक देता है।
↓
जिसमें से 0.07 मिमी० अतिरिक्त पाठ्यांक है जिसे घटाना पडेगा।

अतः वास्तविक मोटाई = 3.07 – 0.07 = 3.00 mm
(3.07 → प्रेक्षित पाठ्यांक; 0.07 → अतिरिक्त पाठ्यांक (शून्य त्रुटि))

वास्तविक मोटाई = प्रेक्षित पाठ्यांक – अतिरिक्त पाठ्यांक (शून्य त्रुटि)

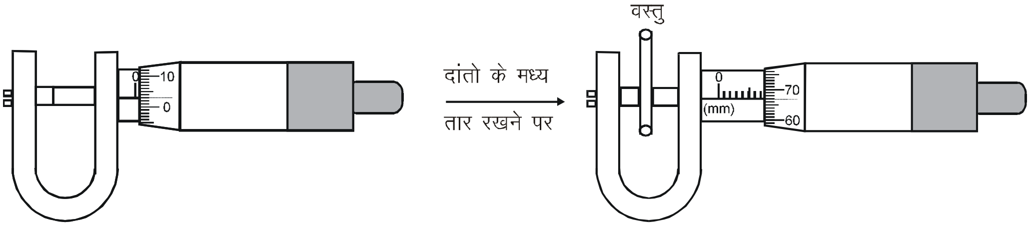
शून्य संशोधन :

शून्य संशोधन शून्य त्रुटि का व्युत्क्रम है :

शून्य संशोधन = – (शून्य त्रुटि)

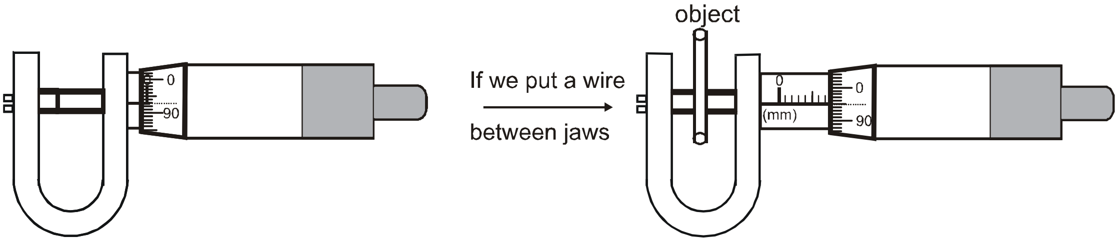
वास्तविक पाठ्यांक = प्रेक्षित पाठ्यांक – शून्य त्रुटि = प्रेक्षित पाठ्यांक + शून्य संशोधन

15. तार की मोटाई ज्ञात करो। मुख्य पैमाने में 1 मिमी० के चिन्ह हैं। वृत्ताकार पैमाने में 100 भाग है। पूर्ण घूर्णन में, स्क्रू 1 मिमी० आगे बढ़ जाता है।



(A) 7.64 mm (B) 7.58 mm (C) 7.70 mm (D) 7.6 mm

16. तार की मोटाई ज्ञात करो। मुख्य पैमाने में 1 मिमी० के चिन्ह हैं। पूर्ण घूर्णन में, स्क्रू 1 मिमी० आगे बढ़ जाता है तथा वृत्ताकार पैमाने में 100 भाग है। यदि जबड़ों के मध्य कोई वस्तु नहीं है, तब मुख्य पैमाने का शून्य ठीक स्पष्ठ होता है तथा 93 वें वृत्ताकार पैमाने का भाग मुख्य पैमाने की रेखा के साथ सम्पाती होता है।



(A) 8.02 mm (B) 7.87 mm (C) 7.80 mm (D) इनमें से कोई नहीं

17. एक स्क्रुगेज में 1mm लम्बाई के चूड़ी अन्तराल तथा वृत्ताकार पैमाने में 100 समान भाग है तथा इसे 5.6 cm लम्बाई के तार का व्यास मापने के लिए उपयोग किया जाता है। मुख्य पैमाने का पाठ्यांक 1 mm है तथा 47 वाँ वृत्ताकार भाग मुख्य पैमाने के सम्पाती है। तो तार का पृष्ठीय क्षेत्रफल (cm^2 में) सही सार्थक अंकों तक होगा। (उपयोग करें $\pi = \frac{22}{7}$)

(A) 2.2 cm^2 (B) 2.6 cm^2 (C) 3.6 cm^2 (D) 4.6 cm^2

18. स्क्रूगेज की पिच 0.5 mm है तथा इसके वृत्ताकार पैमाने में 100 भाग है। जब दांतो (jaws) के बीच कोई वस्तु नहीं रखी हो तो यह यंत्र वृत्तीय पैमाने के +2 भाग पढ़ता है। तार का व्यास मापने पर मुख्य पैमाने के 8 भाग, और वृत्तीय पैमाने के 83 वें भाग निर्देश रेखा से सम्पाती होते है तो तार का व्यास होगा –

(A) 4.05 mm (B) 4.405 mm (C) 3.05 mm (D) 1.25 mm

19. एक स्क्रूगेज जिसके वृत्ताकार पैमाने में 50 भाग है। इसका पिच 1 mm है। जब स्क्रूगेज के दो दांते (jaws) सम्पर्क में होते है तो वृत्ताकार पैमाने का शून्य अंशाकन रेखा से 6 भाग ऊपर होता है । यदि इस वायर को जबड़ों के बीच रखते हैं तो मुख्य पैमाने के 3 भाग तो स्पष्ट रूप से दिखते है जबकि वृत्ताकार पैमाने पर 31वॉ भाग निर्देश रेखा के सम्पाती होता है तो तार का व्यास होगा ?

(A) 3.62 mm (B) 3.50 mm (C) 3.5 mm (D) 3.74 mm

20. तार के व्यास में मापन के लिए एक स्क्रुगेज को प्रयुक्त किया जाता है। एक पूर्ण चक्र में स्क्रुगेज का स्पिन्डिल $\frac{1}{2}$ mm से आगे खिसक जाता है तथा इसके वृत्ताकार पैमाने पर 50 भाग है। मुख्य पैमाना $\frac{1}{2}$ mm तक चिन्हित है। यदि तार को जबड़ों के मध्य रखा जाता है। तब मुख्य पैमाने का चौथा भाग स्पष्ट रूप से दिखाई देना है तथा वृत्ताकार पैमाने का 10 वाँ भाग निर्देश रेखा से सपांती है। तार का प्रतिरोध ($10\Omega \pm 1\%$) मापा गया है। 1 mm अल्पतमांक के पैमाने को प्रयुक्त करने पर तार की लम्बाई 10 cm प्राप्त होती है। प्रतिरोधकता मापन में अधिकतम अनुमेय त्रुटि होगी।

(A) 1.5% (B) 2% (C) 2.9% (D) 3%

DPP No. : B21 (JEE-Advanced)

Total Marks : 34		Max. Time : 23 min.
Single choice Objective ('–1' negative marking) Q.1 to Q.4	(3 marks, 2 min.)	[12, 08]
One or more than one options correct type ('–1' negative marking) Q.5 to Q.7	(4 marks 2 min.)	[12, 06]
Comprehension ('–1' negative marking) Q.8 to Q.9	(3 marks 2 min.)	[06, 04]
Subjective Questions ('–1' negative marking) Q.10	(4 marks 5 min.)	[04, 05]

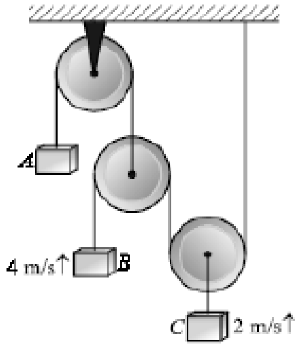
1. स्क्रूगेज की पिच 0.5 mm है तथा इसके वृत्ताकार पैमाने में 100 भाग है। जब दांतो (jaws) के बीच कोई वस्तु नहीं रखी हो तो यह यंत्र वृत्तीय पैमाने के +2 भाग पढ़ता है। तार का व्यास मापने पर मुख्य पैमाने के 8 भाग, और वृत्तीय पैमाने के 83 वें भाग निर्देश रेखा से सम्पाती होते है तो तार का व्यास होगा –

(A) 4.05 mm (B) 4.405 mm (C) 3.05 mm (D) 1.25 mm

2. एक स्क्रूगेज जिसके वृत्ताकार पैमाने में 50 भाग है। इसका पिच 1 mm है। जब स्क्रूगेज के दो दांते (jaws) सम्पर्क में होते है तो वृत्ताकार पैमाने का शून्य अंशाकन रेखा से 6 भाग ऊपर होता है । यदि इस वायर को जबड़ों के बीच रखते हैं तो मुख्य पैमाने के 3 भाग तो स्पष्ट रूप से दिखते है जबकि वृत्ताकार पैमाने पर 31वॉ भाग निर्देश रेखा के सम्पाती होता है तो तार का व्यास होगा ?

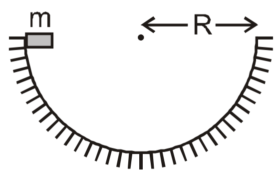
(A) 3.62 mm (B) 3.50 mm (C) 3.5 mm (D) 3.74 mm

3. चित्रानुसार एक घिरनी निकाय के लिए ब्लॉक C, 2 m/s के वेग से ऊपर की ओर तथा ब्लॉक B, 4 m/s, के वेग से ऊपर की ओर गति कर रहा है तो रस्सी पर स्थित ब्लॉक A का वेग होगा।



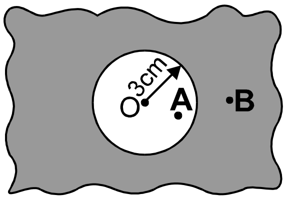
(A) 2 m/s ↓ (B) 4 m/s ↓ (C) 6 m/s ↓ (D) 8 m/s ↓

4. दिखाये गये चित्र में एक छोटा ब्लॉक जिसका द्रव्यमान m है यह R त्रिज्या के अर्धवृत्ताकार चिकने स्थिर पथ पर ऊर्ध्वाधर तल में गति करता है। इसको शीर्ष से मुक्त किया जाता है। ब्लॉक पर अपने पथ की सबसे निम्नतम स्थिति पर परिणामी बल है –



(A) 3 mg (B) 2 mg (C) mg (D) शून्य

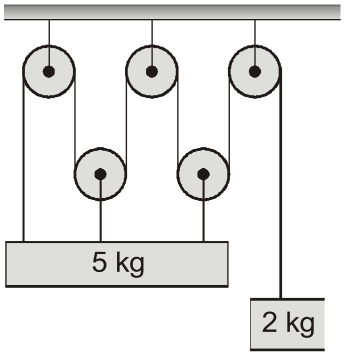
5. चित्र में धातु के एक बहुत बड़े टुकड़े में स्थित 3 सेमी त्रिज्या की गोलीय गुहा कें केन्द्र पर 0.5×10^{-6} C का एक बिन्दुवत् आवेश दिखाया गया है। विद्युत क्षेत्र



(A) A (आवेश से 2 cm दूर) पर 0 है। (B) A (आवेश से 2 सेमी दूर) पर 1.125×10^{7}N/c है।

(C) B (आवेश से 5 cm दूर) पर 0 है। (D) B (आवेश से 5 सेमी दूर) पर 1.8×10^{6} N/c है।

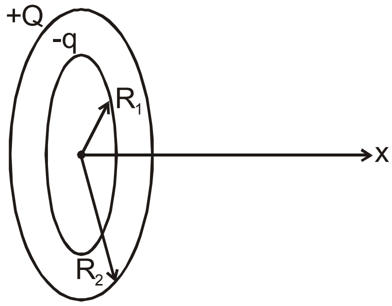
6. प्रदर्शित चित्र में 5 kg तथा 2 kg द्रव्यमान के दो ब्लॉक हल्की तथा अवितान्य डोरी से जुड़े हुए है। घिरनिया हल्की तथा घर्षण रहित है। सही वक्तव्य का चयन कीजिए –



(A) 5 kg द्रव्यमान का त्वरण $\frac{5g}{11}$ m/s^2 है। (B) 2 kg द्रव्यमान का त्वरण $\frac{5g}{11}$ m/s^2 है।

(C) डोरी में तनाव $\frac{12g}{11}$ N है। (D) डोरी में तनाव $\frac{10g}{11}$ N है।

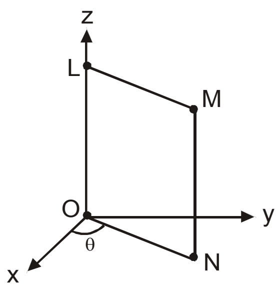
7. त्रिज्याओं $R_1 = \sqrt{6}$ m और R_2 = 4m की दो संकेन्द्रीय वलये y-z तल में स्थित है, उनके केन्द्र मूलबिन्दु पर हैं। आन्तरिक और बाह्य वलयों पर एक समान आवेश क्रमशः –q और $+Q = 2\sqrt{2}$ q है। अनन्त पर विद्युत विभव शून्य है तो–



(A) मूलबिन्दु पर विद्युत विभव शून्य है।
(B) r = 2 m पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता शून्य है।
(C) x-अक्ष के अनुदिश मूलबिन्दु से थोड़ा विस्थापित करने पर एक धनावेशित कण मूलबिन्दु पर वापस आ जायेगा।
(D) x-अक्ष पर जहाँ विभव अधिकतम है, विद्युत क्षेत्र की तीव्रता शून्य है।

अनुच्छेद :

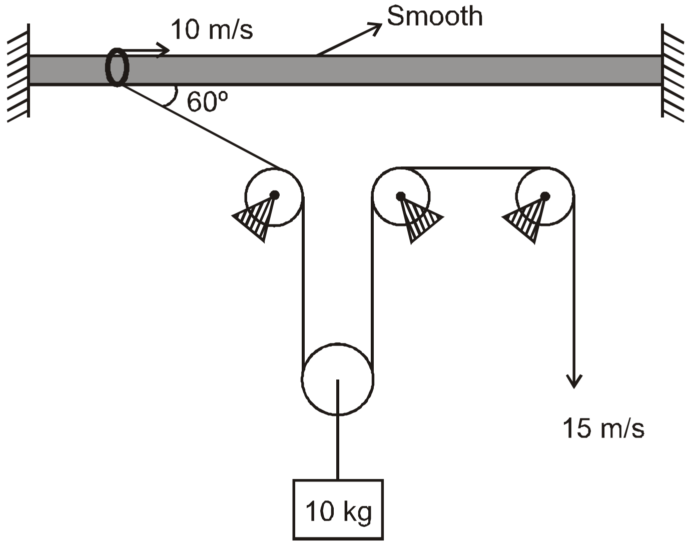
किसी क्षेत्र में सभी बिन्दुओं पर विद्युत क्षेत्र $\vec{E} = \sqrt{3}\,\hat{i} - \hat{j}$ volts/metre द्वारा दिया जाता है। एक वर्गाकार फ्रेम LMNO जिसकी भुजा 1 मीटर है, चित्र में दिखाया गया है। बिन्दु N तथा x-y समतल में स्थित है। रेखा ON तथा x-अक्ष के बीच प्रारम्भिक कोण θ = 60° है।



8. वर्गाकार फ्रेम LMNO के क्षेत्रफल में घिरे हुये विद्युत फ्लक्स का परिमाण है –
(A) 0 volt metre (B) 1 volt metre (C) 2 volt metre (D) 4 volt metre

9. वर्गाकार फ्रेम LMNO को उस z-अक्ष के परितः 30° के कोण से घुमा दिया जाता है ताकि θ या तो बढ़ता है या घटता है। तब सही कथन छांटिये–
(A) विद्युत फ्लक्स का परिणाम प्रारम्भिक मान से बढ़ता है जब θ बढ़ाया जाता है।
(B) विद्युत फ्लक्स का परिमाण प्रारम्भिक मान से बढ़ता है जब θ घटाया जाता है।
(C) विद्युत फ्लक्स का परिमाण प्रारम्भिक मान से बढ़ या घट सकता है जब θ परिवर्तित किया जाता है।
(D) विद्युत फ्लक्स का परिमाण प्रारम्भिक मान से घटेगा जब θ परिवर्तित किया जाता है।

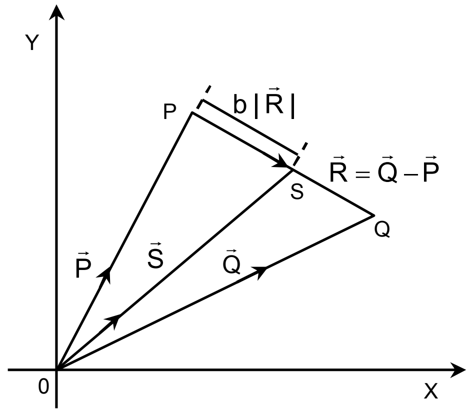
10. सभी घिरनिया आदर्श है, डोरी द्रव्यमानहीन है तब दिये गये क्षण पर गुरूत्व द्वारा किये गये कार्य की दर $(-x \times 10^2)$W है तब x की गणना करें।



DPP No. : B22 (JEE-Advanced)

Total Marks : 38		**Max. Time : 26 min.**
Single choice Objective ('–1' negative marking) Q.1 to Q.2	**(3 marks, 2 min.)**	**[06, 04]**
One or more than one options correct type ('–1' negative marking) Q.3 to Q.8	**(4 marks 2 min.)**	**[24, 12]**
Subjective Questions ('–1' negative marking) Q.9 to Q.10	**(4 marks 5 min.)**	**[08, 10]**

1. तीन वेक्टर $\vec{P}$, $\vec{Q}$ एवं $\vec{R}$ चित्र द्वारा दर्शाए गए हैं। वेक्टर $\vec{R}$ पर एक बिन्दु S दर्शाया गया है। बिन्दु P एवं बिन्दु S के बीच की दूरी $b|\vec{R}|$ है। $\vec{P}$, $\vec{Q}$ एवं $\vec{S}$ वेक्टरों के बीच सम्बन्ध है:



(A) $\vec{S} = (b-1)\vec{P} + b\vec{Q}$ (B) $\vec{S} = (1-b^2)\vec{P} + b\vec{Q}$ (C) $\vec{S} = (1-b)\vec{P} + b^2\vec{Q}$ (D) $\vec{S} = (1-b)\vec{P} + b\vec{Q}$

2. एक व्यक्ति एक पत्थर को कुऐं में गिराते समय और कुऐं की तली में सघंट से उत्पन्न ध्वनि के समय अंतराल का मापन करके कुऐं की गहराई का पता लगाता है। वह समयांतराल के मापन में त्रुटि $\delta T = 0.01$ सेकेंड एवं कुऐं की गहराई L = 20 m मापता है। गुरुत्वाकर्षण त्वरण $g = 10 ms^{-2}$ एवं ध्वनि गति 300 ms^{-1} दी गई है। $\frac{\delta L}{L}$ के मापन में निकटतम आंशिक त्रुटि (fractional error) है

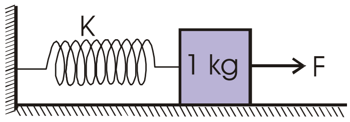
(A) 0.2 % (B) 3% (C) 5% (D) 1%

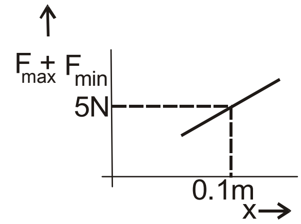
3. निम्न में कौन सा/से संरक्षी बल है ?

(A) $\vec{F} = 2r^3\hat{r}$ (B) $\vec{F} = -\frac{5}{r}\hat{r}$ (C) $\vec{F} = \frac{3(x\hat{i}+y\hat{j})}{(x^2+y^2)^{3/2}}$ (D) $\vec{F} = \frac{3(y\hat{i}+x\hat{j})}{(x^2+y^2)^{3/2}}$

अनुच्छेद :

1 किग्रा० द्रव्यमान का ब्लॉक खुरदरी क्षैतिज सतह पर रखा है। एक स्प्रिंग ब्लॉक से जुड़ी है तथा इसका दूसरा सिरा दृढ़ दीवार से बंधा हुआ है। जैसा कि चित्र में प्रदर्शित है। ब्लॉक पर एक क्षैतिज बल इस प्रकार आरोपित करते है कि ब्लॉक स्थिरावस्था में रहता है, जबकि स्प्रिंग x खिची हुई है $\left(x \geq \frac{\mu mg}{k}\right)$। माना $F_{अधिकतम}$ व $F_{न्यूनतम}$ बल F के अधिकतम व न्यूनतम मान है जिनके लिए ब्लॉक साम्यावस्था में रहता है। x के किसी भी मान के लिए $F_{अधिकतम} - F_{न्यूनतम} = 2$ N तथा $F_{अधिकतम} + F_{न्यूनतम}$ का स्प्रिंग में खिंचाव x, के साथ परिवर्तन चित्र में प्रदर्शित है।





4. क्षैतिज सतह व ब्लॉक के मध्य घर्षण गुणांक है –

(A) 0.1 (B) 0.2 (C) 0.3 (D) 0.4

5. स्प्रिंग का स्प्रिंग नियतांक है –

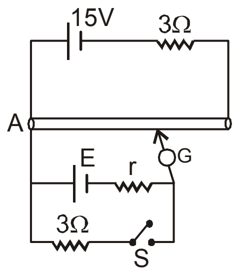
(A) 25 N/m (B) 20 N/m (C) 2.5 N/m (D) 50 N/m

6. यदि x = 3 सेमी० हो तो $F_{न्यूनतम}$ का मान है –

(A) 0 (B) 0.2N (C) 5N (D) 1N

अनुच्छेद :

एक तार AB (लम्बाई 1m , अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल πm^2) विभवमापी प्रयोग में बैटरी का विद्युत वाहक बल तथा आन्तरिक प्रतिरोध (r) ज्ञात करने के लिए प्रयुक्त किया जाता है।
आरोपित बैटरी का विद्युत वाहक बल तथा आन्तरिक प्रतिरोध 15 V तथा 3Ω है तार AB की प्रतिरोधकता $\rho = \rho_0 x$ (जहाँ x, बिन्दु A से मीटर में दूरी तथा $\rho_0 = 24\pi\ \Omega$ है)



बिन्दु A से शून्य विक्षेप बिन्दु की दूरी $\sqrt{\frac{2}{3}}$ m प्राप्त होती है, जब स्विच 'S' खुला है तथा $\frac{1}{\sqrt{2}}$ m प्राप्त होती है जब स्विच बन्द (चालू) है।

7. निम्न में से सही विकल्पों का चयन कीजिये

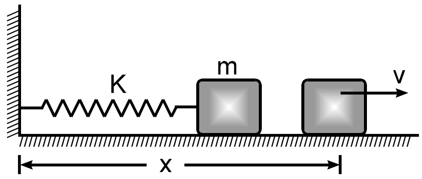
(A) सम्पूर्ण तार AB का प्रतिरोध 18Ω है।
(B) सम्पूर्ण तार AB का प्रतिरोध 12Ω है।
(C) जब केवल स्विच S को बन्द करते हैं तो 15 V की बैटरी से गुजरने वाली धारा 1 A है।
(D) दोनों स्थितियों में 15 V की बैटरी से गुजरने वाली धारा 1 A है।

8. निम्न में से सही विकल्पों का चयन कीजिये
(A) बैटरी का विद्युत वाहक बल (E), 8V है।
(B) बैटरी का विद्युत वाहक बल (E), 6V है।
(C) बैटरी (E) का आंतरिक प्रतिरोध 2Ω है।
(D) बैटरी (E) का आंतरिक प्रतिरोध 1Ω है।

9. त्रि–तारा निकाय का आर्वतकाल T = 3 वर्ष है, जबकि किन्ही भी दो तारों के मध्य दूरी 2 खगोलीय इकाई के बराबर है। यदि सूर्य का द्रव्यमान M_S से प्रदर्शित किया जाये, तो सभी तारों का कुल द्रव्यमान $\frac{\alpha}{\beta}M_S$ है। $\beta - \alpha$ का न्यूनतम मान ज्ञात करो।

नोट : (1) त्रि–तारा निकाय, तीन तारों का समूह है जो इनके उभयनिष्ठ द्रव्यमान केन्द्र के चारों ओर परिक्रमण कर रहे है। सरलता के लिए सभी तारों को एकसमान मानते है।
(2) 1 खगोलिय इकाई = पृथ्वी तथा सूर्य के मध्य दूरी
(3) 1 वर्ष = पृथ्वी द्वारा सूर्य के चारो ओर एक परिक्रमण करने में लिया गया समय

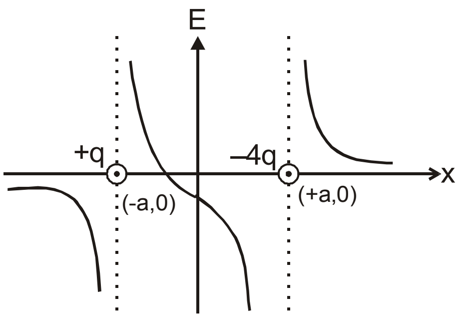
10. एक 'm' द्रव्यमान के ब्लॉक को चित्रानुसार K स्प्रिंग नियतांक की एक आदर्श स्प्रिंग जिसका दुसरा सिरा दिवार से जुडा है, के विरूद्ध धकेला जाता है। यदि स्प्रिंग की सामान्य लम्बाई L_0 है तथा इसे सामान्य लम्बाई की एक चौथाई लम्बाई तक संपीडित करते है। अब m को मुक्त कर दिया जाता हैं तो दिवार तथा ब्लॉक के बीच दूरी (x) के फलन के रूप में वेग का मान ज्ञात करो। (ब्लॉक स्प्रिंग से जुडा नही है।), साथ ही ब्लॉक का अधिकतम वेग क्या होगा। दर्शायी गई टेबल घर्षणहीन क्षैतिज है तथा ब्लॉक स्प्रिंग से जुड़ा हुआ नहीं है।

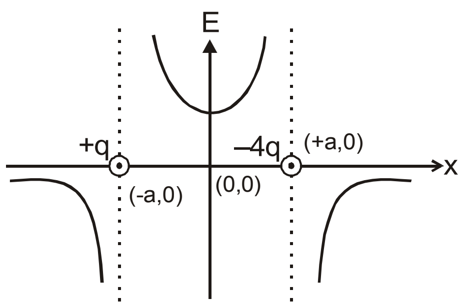


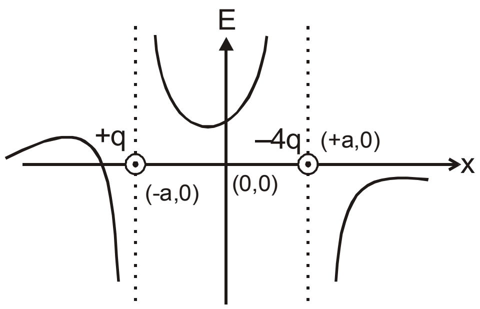
DPP No. : B23 (JEE-Main)

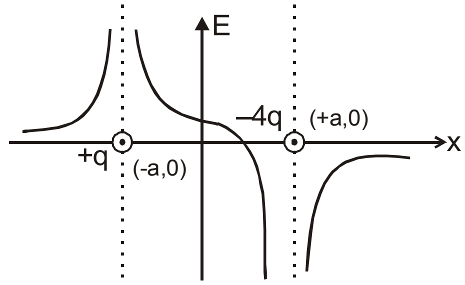
Total Marks : 60		**Max. Time : 40 min.**
Single choice Objective ('–1' negative marking) Q.1 to Q.12	**(3 marks, 2 min.)**	**[36, 24]**
Comprehension ('–1' negative marking) Q.13 to Q.20	**(3 marks 2 min.)**	**[24, 16]**

1. दो बिन्दु आवेश +q तथा –4q , बिन्दु (–a, 0) तथा (+a, 0) पर रखे गये है। यदि विद्युत क्षेत्र तीव्रता धनात्मक x-दिशा के अनुदिश है तो इसे धनात्मक लेंवे। x-अक्ष के अनुदिश गति करने पर विद्युत क्षेत्र तीव्रता में परिवर्तन है –

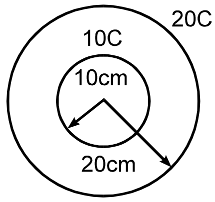
(A)


(B)


(C)


(D)


2. दो संकेन्द्री एक समान आवेशित गोलों की त्रिज्याऐं 10 cm व 20 cm है। इनको चित्रानुसार व्यवस्थित किया गया है। गोलों के बीच विभवान्तर है।

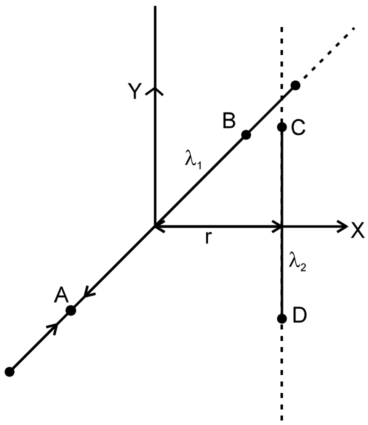


(A) 4.5×10^{11} V (B) 2.7×10^{11} V
(C) 0 (D) इनमें से कोई नहीं

3. एक वस्तु का भार है –
(A) धरातल तथा वस्तु के मध्य अभिलम्ब प्रतिक्रिया
(B) पृथ्वी द्वारा वस्तु पर लगाया गया गुरूत्वीय बल
(C) निर्देश तन्त्र पर निर्भर
(D) वस्तु पर कुल बल

4. –10 cm फोकस दूरी का एक अपसारी लैन्स 5 m/s के वेग से दांयी ओर गति कर रहा है। मुख्य अक्ष पर रखी एक वस्तु 3m/s के वेग से बांयी ओर गति कर रही है उस क्षण प्रतिबिम्ब का वेग क्या होगा जब उत्पन्न पार्श्व आवर्धन 1/2 है, (सभी वेग धरातल के सापेक्ष है)
(A) 3 m/s दांयी ओर (B) 3 m/s बांयी ओर (C) 7 m/s दांयी ओर (D) 7 m/s बांयी ओर

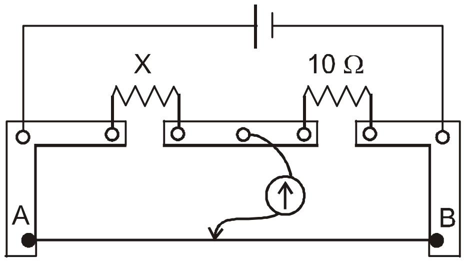
5. AB और CD अनन्त लम्बाई के समरूपीय रैखिक आवेश है, जिन पर आवेश घनत्व क्रमशः λ_1 तथा λ_2 है तथा ये क्रमशः z–अक्ष तथा y–अक्ष के अनुदिश रखे है। उनके मध्य लगने वाला बल उनके बीच लम्बवत् दूरी 'r' पर $F = \frac{\lambda_1.\lambda_2}{2\varepsilon_0 r^n}$, के अनुसार निर्भर करता है। तो n का मान है :



(A) 0 (B) 1/2 (C) 1 (D) 2

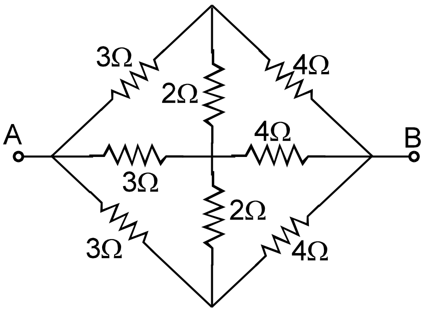
6. पृथ्वी को R त्रिज्या का समांगी गोला मानते हुये इसका घनत्व, G (गुरूत्वाकर्षण नियतांक) और g (पृथ्वी सतह पर गुरूत्वीय त्वरण) के पदों में ज्ञात करो।
(A) $3g/(4\pi RG)$ (B) $4\pi g/(3RG)$ (C) $4\pi Rg/(3G)$ (D) $4\pi RG/(3g)$

7. अज्ञात प्रतिरोध 'X' को मालूम करने के लिए 10 ohm के मानक प्रतिरोध का उपयोग करके एक मीटर–ब्रिज को लगाया गया है (चित्र देखिये)। टैपिंग–कुंजी को 52 cm निशान पर रखने पर गेलवानोमीटर में null-point प्राप्त होता है। A व B सिरों पर end-corrections क्रमशः 1 cm व 2 cm हैं। ज्ञात किया गया 'X' का मान है :



(A) 10.2 ohm (B) 10.6 ohm (C) 10.8 ohm (D) 11.1 ohm

8. A व B के मध्य तुल्य प्रिरिरोध (Ω में) होगा –

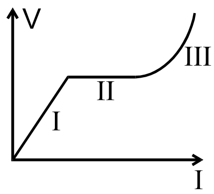


(A) 2/7 (B) 8 (C) 4/3 (D) 7/3

9. एक m द्रव्यमान के छोटे मोती (hoop) को क्षेतिज वृत्तीय वलय (त्रिज्या 'r') पर v_0 परिमाण का वेग दिया गया है। यदि गतिक घर्षण गुणांक का मान μ_k हो तो मोती के चलने के तुरन्त बाद इसका स्पर्श रेखीय त्वरण क्या होगा। (माना कि वलय हवा में स्थिर है तथा अन्य किसी सतह के सम्पर्क में नहीं है)

(A) $\mu_k g$ (B) $\mu_k \frac{v_0^2}{r}$ (C) $\mu_k \sqrt{g^2 + \frac{v_0^2}{r}}$ (D) $\mu_k \sqrt{g^2 + \frac{v_0^4}{r^2}}$

10. चित्र में विभव V एवं धारा I ग्राफ दर्शाया गया है।



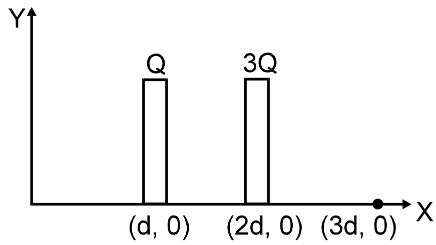
(A) I क्षेत्र में प्रतिरोध ओमिक व II और III में ओमिक नहीं है।

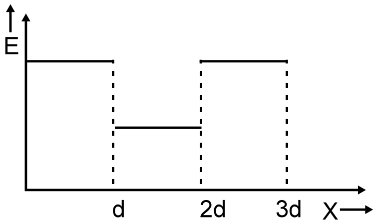
(B) क्षेत्र II में प्रतिरोध शून्य है व III में ओमिक है।

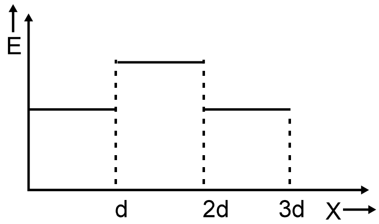
(C) क्षेत्र II में प्रतिरोध शून्य है व III में ओमिक नही हे।

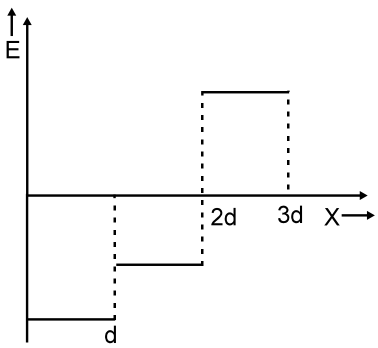
(D) I में ओमिक, II में ओमिक नहीं है।

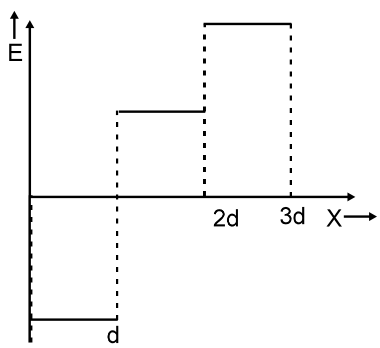
11. दो बहुत लम्बी पतली चालक प्लेटें जिनके अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल समान है, चित्रानुसार रखी हैं। इन पर क्रमशः 'Q' तथा '3Q' आवेश उपस्थित है। विद्युत क्षेत्र में दूरी x के फलन के रूप में (x = 0 से x = 3d तक) परिवर्तन का सही प्रदर्शन है।



(A)


(B)


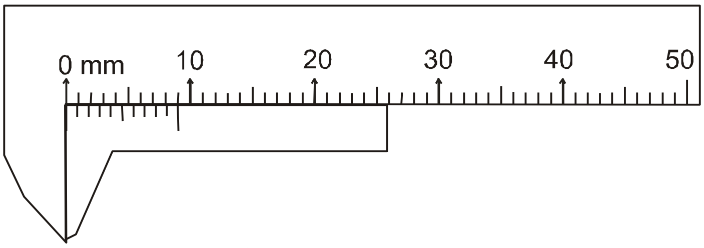
(C)


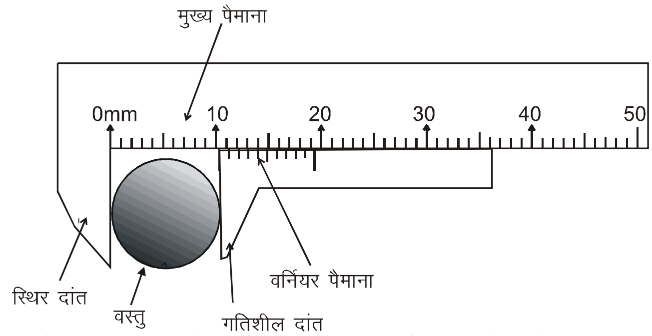
(D)


12. एक बेलन का व्यास मापने के लिए शून्य त्रुटि रहित एक वर्नियर कैलिपर्स का उपयोग होता है। मापने के दौरान पैमाने का शून्य, मुख्या पैमाने के 5.10 cm और 5.15 cm के बीच में पाया जाता है। वर्नियर पैमाने 50 भाग 2.45 cm के तुल्य है। इस वर्नियर पैमाने का चौबीसवाँ (24^{th}) भाग मुख्य पैमाने के एक भाग से सटीक सम्पाती होता है। बेलन का व्यास है :
(A) 5.112 cm (B) 5.124 cm (C) 5.136 cm (D) 5.148 cm

अनुच्छेद :

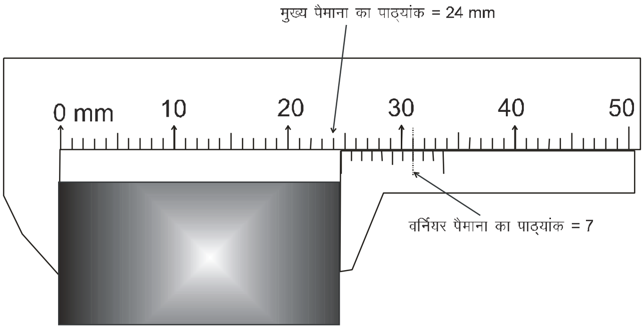
वर्नियर कैलीपर्स :
यह 0.1 मिमी० तक यथार्थता से माप सकता है।





* ऊपरी प्लेट पर, मुख्य पैमाना अंकित होता है जोकि मिमी० पैमाना होता है।
* निचली प्लेट पर, वर्नियर पैमाना अंकित होता है, जो थोड़ा–सा संपीड़ित पैमाना होता है। इसका एक भाग 0.9 मिमी० का होता है। (10 वर्नियर स्केल भाग = 9 mm $\Rightarrow$ 1 वर्नियर स्केल भाग = 0.9 mm)
जिस वस्तु को मापना है, चित्रानुसार उसे दांतो के बीच लगाया जाता है।

वर्नियर कैलीपर्स को कैसे पढ़ते है :



वस्तु की मोटाई = **24. - - - - - - -**
= 24 + 7 (0.1) मिमी० मिमी०

सुत्रानुसार

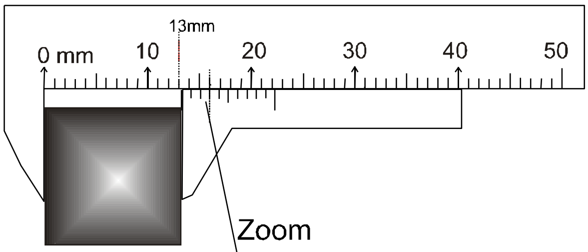
वस्तु की मोटाई = [मुख्य पैमाने का पाठ्यांक] + [वर्नियर पैमाने का पाठ्यांक] [अल्पतमांक]

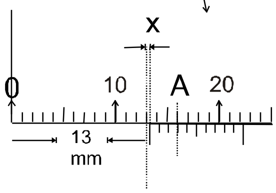
वर्नियर पैमाने का पाठ्यांक = [वर्नियर पैमाने का वह **Mark** जो मुख्य पैमाने के किसी **Mark** से मिल रहा है **Exactly**]

अल्पतमांक = [मुख्य पैमाने का भाग मिमी०] – [वर्नियर पैमाने का भाग मिमी०]

= 1 - 0.9 = 0.1 मिमी०

अब हम देखेंगे कि 1 MSD तथा 1 VSD के बीच थोड़ा–सा अन्तर अल्पतमांक के रूप में कैसे प्रकट होता है ?





अभिष्ट लम्बाई = 13 mm + x = ?

बिन्दु 'A' पर मुख्य पैमाना तथा वर्नियर पैमाना सम्पाती है।

अतः मुख्य पैमाने के अनुदिश लम्बाई OA = वर्नियर पैमाने के अनुदिश लम्बाई OA

13 mm +3 (मुख्य पैमाने के भाग) = (13 mm + x) + 3 (वर्नियर पैमाने के भाग)

अतः 13 mm + x = 13 mm + 3 (मुख्य पैमाने के भाग – वर्नियर पैमाने के भाग)

= 13 mm + 3 (1 mm - 0.9 mm)

= 13 mm + 3 (0.1 mm) = 13.3 mm

↓ ↓ ↓

(मुख्य पैमाने का पाठयांक) + (वर्नियर पैमाने का पाठयांक) (अल्पतमांक)

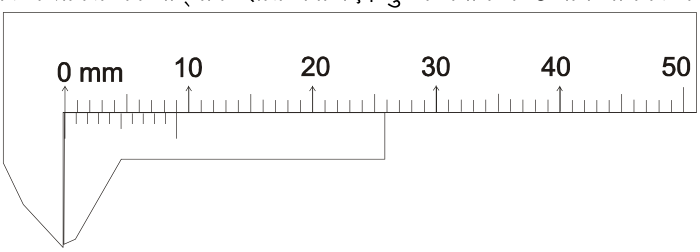
↓

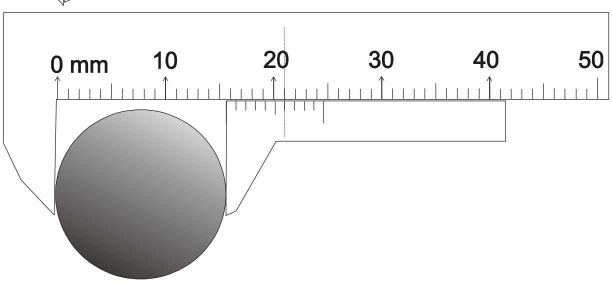
(मुख्य पैमाने के भाग – वर्नियर पैमाने के भाग)

अतः 1 MSD (1 mm) तथा 1 VSD (0.9 mm) के मध्य थोड़ा–सा अन्तर अल्पतमांक (0.1 mm) के रूप में प्रकट होता है

वस्तु की मोटाई = वर्नियर कैलीपर्स का पाठयांक = (मुख्य पैमाने का पाठयांक) + (वर्नियर पैमाने का पाठयांक) (अल्पतमांक)

Example. वर्नियर कैलीपर्स का पाठ्यांक ज्ञात कीजिए। मुख्य पैमाने के 9 भाग वर्नियर पैमाने के 10 भागों से सम्पाती होते हैं।





Solution : 10 वर्नियर स्केल भाग = 9 mm ; 1 वर्नियर स्केल भाग = 0.9 mm

जहां अल्पतमांक = (मुख्य पैमाने के भाग – वर्नियर पैमाने के भाग) = 1 mm – 0.9 mm (चित्र से) = 0.1 mm

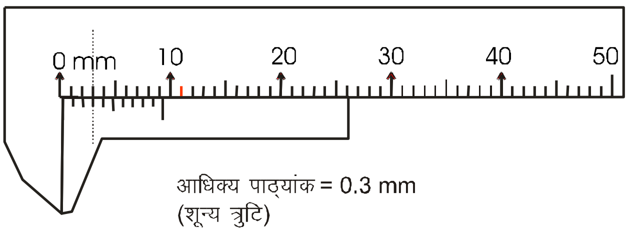
वस्तु की मोटाई = (मुख्य पैमाने का पाठयांक) + (वर्नियर पैमाने का पाठ्यांक) (अल्पतमांक)

अतः वस्तु की मोटाई = 15 mm + (6) (0.1mm) = 15.6 mm **Ans.**

शून्य त्रुटि :

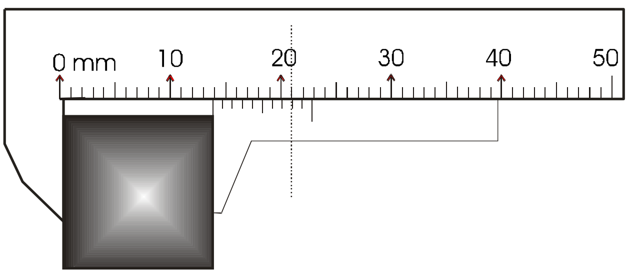
यदि दांतो के बीच कोई वस्तु न हो तो (अर्थात् दांते सम्पर्क में हो),वर्नियर का पाठयांक शून्य होता है। लेकिन दांतों की अतिरिक्त धातु की वजह से, दांतो के मध्य कोई वस्तु न होने पर भी यह आधिक्य पाठ्यांक देता है। यह आधिक्य पाठ्यांक शून्य त्रुटि कहलाता है।

Example. दिये गये वर्नियर कैलिपर्स में मुख्य पैमाने के 9 भाग वर्नियर पैमाने के 10 भागों से सम्पाती होते हैं। इस त्रुटिपूर्ण वर्नियर कैलिपर्स से वस्तु की मोटाई ज्ञात करो।



आधिक्य पाठ्यांक = 0.3 mm
(शून्य त्रुटि)

दांतो के मध्य कोई वस्तु रखने पर



यह 13.8 mm पाठ्यांक बताता है

जिससे 0.3 mm आधिक्य पाठ्यांक है
इसको हटाने के लिए इसको घटा देते है।

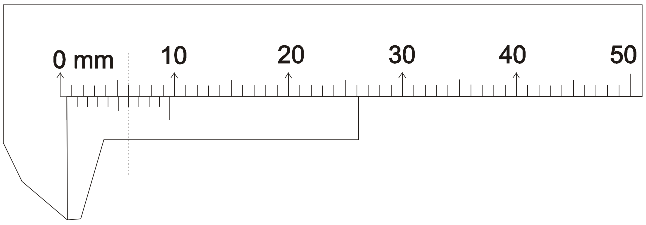
अतः वास्तविक मोटाई = 13.8 mm – 0.3 = 13.5 mm

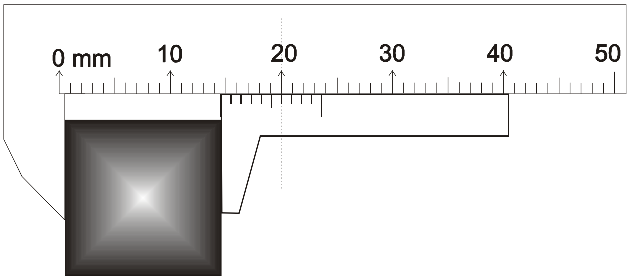
प्रेक्षित पाठ्यांक (13.8 mm) ; आधिक्य पाठ्यांक (शून्य त्रुटि) (0.3)

इसको हम सूत्र में निम्न प्रकार लिख सकते है

वास्तविक पाठ्यांक = प्रेक्षित पाठ्यांक – आधिक्य पाठ्यांक (शून्य त्रुटि)

Example. दिये गये वर्नियर कैलिपर्स में मुख्य पैमाने के 9 भाग वर्नियर पैमाने के 10 भागों से सम्पाती होते हैं। इस त्रुटिपूर्ण वर्नियर कैलिपर्स से वस्तु की मोटाई ज्ञात करो।





Solution : प्रथम चित्र से, आधिक्य पाठ्यांक (शून्य त्रुटि) = 0.6 mm

इसे हम निम्न सूत्र की सहायता से भी ज्ञात कर सकते है। जब वस्तु को रखा जाता है तो वर्नियर का पाठ्यांक 14.6 mm आता है इसमें 0.6 mm आधिक्य पाठ्यांक है। इसे घटाने पर वास्तविक मोटाई = 14.6 – 0.6 = 14.0 mm

इसे हम निम्न सूत्र से ज्ञात कर सकते है

वास्तविक पाठ्यांक = प्रेक्षित पाठ्यांक – आधिक्य पाठ्यांक (शून्य त्रुटि)

= 14.6 – 0.6 = 14.0 mm **Ans.**

शून्य संशोधन :

शून्य संशोधन संशोधन शून्य त्रुटि का व्युत्क्रम होता है।

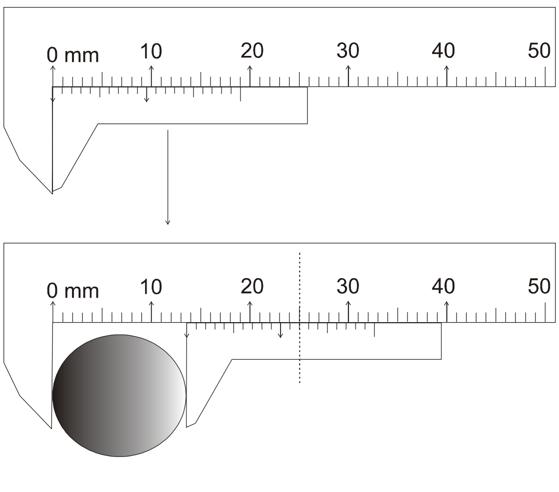
शून्य संशोधन = – (शून्य त्रुटि)

वास्तविक पाठ्यांक = प्रेक्षित पाठ्यांक – आधिक्य पाठ्यांक (शून्य त्रुटि)
= प्रेक्षित पाठ्यांक + शून्य संशोधन

उदाहरण 28 में, शून्य त्रुटि 0.6 mm, अतः शून्य संशोधन – 0.6 mm होगा।

उदाहरण 29 में, शून्य त्रुटि –0.4 mm, अतः शून्य संशोधन + 0.4 mm होगा।

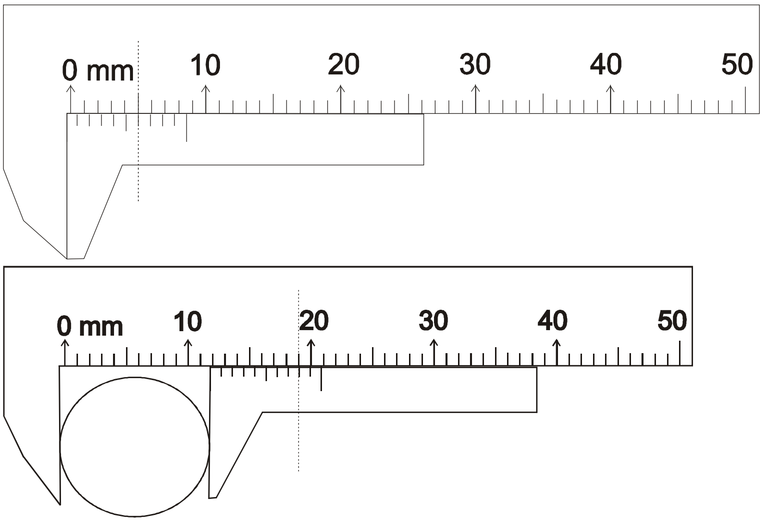
13. विशेष प्रकार के वर्नियर कैलीपर्स का पाठ्यांक ज्ञात कीजिए। मुख्य पैमाने के 19 भाग वर्नियर पैमाने के 20 भागों से सम्पाती होते हैं।



14. वर्नियर कैलीपर्स का मुख्य पैमाना 10 भागों में 10 mm पढ़ता है। वर्नियर पैमाने के 10 भाग मुख्य पैमाने के 9 भाग के सम्पाती है। जब कैलीपर्स के दो दांते एक दूसरे के सम्पर्क में हो तो वर्नियर का पांचवा भाग मुख्य पैमाने के किसी भाग के सम्पाती होता है तथा वर्नियर का शून्य मुख्य पैमाने के शून्य के दाहिनी ओर होता है। जब दांतो के मध्य बेलन दृढ़तापूर्वक रखते है तो वर्नियर पैमाने का शून्य थोड़ा–सा 3.2 cm के बांयी ओर आता है तथा चतुर्थ वर्नियर भाग मुख्य पैमाने के एक भाग के सम्पाती हो तो बेलन का व्यास है –

15. उपरोक्त प्रश्न में यदि बेलन की मापित लम्बाई 25 mm तथा बेलन का मापित द्रव्यमान 50.0 gm हो तो बेलन का घनत्व (gm/cm^3) सही सार्थक अंकों तक ज्ञात करो।

16. मुख्य पैमाने का पाठ्यांक 1mm है। वर्नियर कैलिपर्स में मुख्य पैमाने के 9 भाग वर्नियर पैमाने के 10 भागों से सम्पाती होते हैं। जब जबड़ों के बीच कोई वस्तु नहीं है तब वर्नियर पैमाने का शून्यांक मुख्य पैमाने के शून्य के ठीक पीछे होता है। जब जबड़ों के बीच एक गोला रखा जाता है, तब वर्नियर का पाठ्यांक चित्र में प्रदर्शित है। विक्षेपित वर्नियर केलिपर्स के उपयोग के द्वारा वस्तु की मोटाई होगी।



17. एक सर्ल के प्रयोग में तार का व्यास, एक स्क्रुगेज जिसका अल्पतमांक = 0.001 cm है, से 0.050 cm मापा जाता है। तार की लम्बाई एक स्केल जिसका अल्पतमांक = 0.1 cm है, से 110.0 cm मापी जाती है। जब 50 N का वजन तार से लटकाया जाता है, तो एक माइक्रोमीटर जिसका अल्पतमांक 0.001 cm है, से मापांक में विस्तार 0.125 cm मापा जाता है। तो इन आंकड़ों से तार के पदार्थ में यंग प्रत्यास्थता गुणांक में अधिकतम त्रुटि का मापन ज्ञात कीजिए।
(उपयोग करें $\pi = \frac{22}{7}$)

18. वर्नियर कैलिपर की सहायता से घन की भुजा मापी जाती है। मुख्य स्केल पाठ्यांक (M.S.D.) 10mm है तथा वर्नियर स्केल पाठ्यांक (V.S.D.) 1 है। यह ज्ञात है कि 9 M.S.D. = 10 V.S.D घन का द्रव्यमान 2.735 g है, तो उपयुक्त सार्थक अंकों के साथ घन का घनत्व ज्ञात करो।

19. वर्नियर कैलीपर्स के मुख्य पैमाने का सबसे छोटा भाग 1 mm तथा 10 वर्नियर भाग मुख्य पैमाने के 9 भागों के सम्पाती है। जब गोले का व्यास मापा जाता है तो वर्नियर पैमाने का शून्य चिन्ह 20 mm तथा 21 mm के मध्य आता है तथा वर्नियर पैमाने का पांचवा भाग मुख्य पैमाने के किसी भाग के सम्पाती होता है तो गोले का व्यास है –
(A) 20.5 mm (B) 21.5 mm (C) 21.50 mm (D) 20.50 mm

20. एक वर्नियर कैलीपर्स के मुख्य स्केल पर 1mm के निशान है। इसके वर्नियर स्केल पर 20 समान भाग है जो मुख्य स्केल के 16 भागों से मेल खाते है। इस वर्नियर कैलीपर्स का अल्पमांक है –
(A) 0.02 mm (B) 0.05 mm (C) 0.1 mm (D) 0.2 mm

DPP No. : B24 (JEE-Advanced)

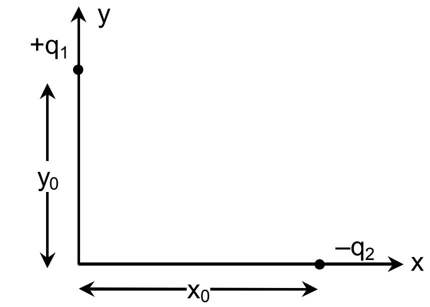
Total Marks : 42		**Max. Time : 30 min.**
Single choice Objective ('–1' negative marking) Q.1 to Q.2	**(3 marks, 2 min.)**	**[06, 04]**
One or more than one options correct type ('–1' negative marking) Q.3 to Q.7	**(4 marks 2 min.)**	**[20, 10]**
Subjective Questions ('–1' negative marking) Q.8 to Q.9	**(4 marks 5 min.)**	**[08, 10]**
Match the Following (no negative marking) Q.10	**(8 marks, 6 min.)**	**[08, 06]**

1. दो प्रतिरोध R_1 (24 ± 0.5) Ω और R_2 (8 ± 0.3) Ω को श्रेणी क्रम में जोड़ा जाता है। तुल्य प्रतिरोध होगा –
(A) 32 ± 0.33 Ω (B) 32 ± 0.8 Ω (C) 32 ± 0.2 Ω (D) 32 ± 0.5 Ω

2. तार के व्यास में मापन के लिए एक स्क्रुगेज को प्रयुक्त किया जाता है। एक पूर्ण चक्र में स्क्रुगेज का स्पिन्डिल $\frac{1}{2}$mm से आगे खिसक जाता है तथा इसके वृत्ताकार पैमाने पर 50 भाग है। मुख्य पैमाना $\frac{1}{2}$mm तक चिन्हित है। यदि तार को जबड़ों के मध्य रखा जाता है। तब मुख्य पैमाने का चौथा भाग स्पष्ट रूप से दिखाई देना है तथा वृत्ताकार पैमाने का 10 वाँ भाग निर्देश रेखा से सपांती है। तार का प्रतिरोध (10Ω ± 1%) मापा गया है। 1 mm अल्पतमांक के पैमाने को प्रयुक्त करने पर तार की लम्बाई 10 cm प्राप्त होती है। प्रतिरोधकता मापन में अधिकतम अनुमेय त्रुटि होगी।
(A) 1.5% (B) 2% (C) 2.9% (D) 3%

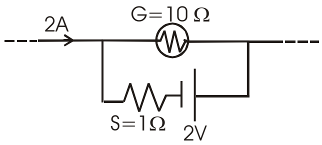
3. कण का रेखीय संवेग $\vec{P} = (a\sin t\ \hat{i} - a\cos t\hat{j})$ kg–m/s द्वारा दिया जाता है। एक बल कण पर कार्यरत है। सही विकल्प/विकल्पो का चयन कीजिए
(A) कण का रेखीय संवेग $\vec{P}$ सदैव $\vec{F}$ के समान्तर होगा।
(B) कण का रेखीय संवेग $\vec{P}$, $\vec{F}$ के सदैव लम्बवत् होगा।
(C) रेखीय संवेग $\vec{P}$ सदैव नियत होगा।
(D) रेखीय संवेग का परिमाण समय के सापेक्ष नियत होगा।

4. दो बिन्दु आवेश $+q_1$ तथा $-q_2$ है, प्रत्येक के द्रव्यमान समान है, गुरूत्व मुक्त क्षेत्र में क्रमशः x तथा y-अक्ष पर इस प्रकार रखे हुए है, कि वे क्रमशः x-अक्ष तथा y-अक्ष पर गति करने के लिए, बाधित है। वे चित्र में प्रदर्शित उनकी प्रारम्भिक स्थिति से छोड़े जाते है। (दिया गया है। $y_0 < x_0$)



किसी भी क्षण पर आवेशों के मध्य केवल स्थिर वैद्युत अन्योन्य क्रिया ही लीजिए। (गुरूत्व नगण्य है।) सही विकल्प/विकल्पों का चयन कीजिए।
(A) किसी क्षण पर दोनों आवेशों के निकाय पर कार्यरत परिणामी बाह्य बल का परिमाण आवेशों के मध्य स्थिर वैद्युत बल के परिमाण के बराबर होता है।
(B) किसी क्षण पर दोनों आवेशों के निकाय पर कार्यरत परिणामी बाह्य बल का परिमाण आवेशों के मध्य स्थिर वैद्युत बल के परिमाण से अधिक होता है।
(C) दोनों आवेश मूल बिन्दु पर एक साथ पहुँचेगें।
(D) q_1 मूल बिन्दु पर पहले पहुँचेगा।

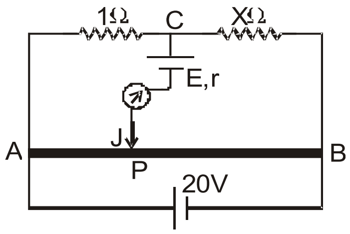
5. चित्र में दिखाए अनुसार धारामापी (galvanometer) का प्रतिरोध 10Ω है। इसके समान्तर क्रम में प्रतिरोध S = 1Ω तथा 2V वि.वा.बल वाली आदर्श बैटरी के श्रेणी क्रम संयोजन को चित्रानुसार जोड़ा जाता है। इसमें 2A की धारा चित्रानुसार गुजरती है–



(A) धारामापी का पाठ्यांक 1A है।
(B) धारामापी का पाठ्यांक शून्य है।
(C) प्रतिरोध S के सिरों पर विभवान्तर 1.5 V है।
(D) प्रतिरोध S के सिरों पर विभवान्तर 2V है।

अनुच्छेद :

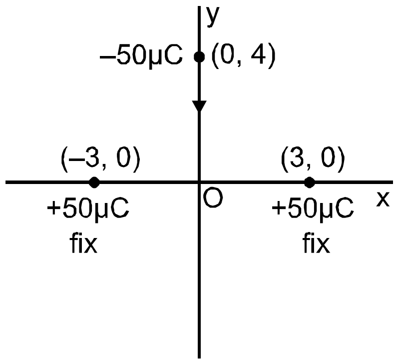
AB मीटर सेतु का एक समान तार है जिसके सिरों पर 20 वोल्ट का आदर्श सेल चित्रानुसार जुड़ा है। 1 Ω तथा X Ω के दो प्रतिरोधों को मीटर सेतु के साथ जोड़ा गया है। विद्युत वाहक बल E वोल्ट तथा आन्तरिक प्रतिरोध r Ω वाले सेल को धारामापी से होते हुये कुंजी J से चित्रानुसार जोड़ा जाता है।



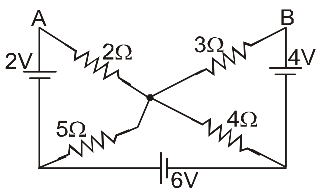
6. यदि E = 16 वोल्ट, r = 4 Ω हो तथा सन्तुलन बिन्दु P एवं सिरे A के मध्य दूरी 90 cm हो तो:
(A) X का मान 9 Ω होगा।
(B) X में धारा 2A होगी
(C) संतुलन अवस्था में जॉकी से गुजरने वाली धारा शून्य होगी तथा बिन्दुओं C तथा P पर विभव एकसमान होगा
(D) यदि विद्युत वाहक बल E वाली बैटरी को मोटे तार से लघुपथित कर दिया जाये तो भी गेल्वेनोमीटर से धारा शून्य ही रहेगी।

7. सही विकल्पों को चुनिये।
(A) यदि E = 16 वोल्ट, r = 8Ω तथा X = 9Ω, तो संतुलित बिन्दु P की स्थिति नहीं बदलेगी।
(B) यदि E = 12 वोल्ट, r = 4Ω तथा X = 9Ω, तो संतुलित बिन्दु P की स्थिति नहीं बदलेगी।
(C) यदि E = 12 वोल्ट तथा X = 9Ω , तो संतुलित बिन्दु P, सिरे A से 70 cm दूर होगा।
(D) यदि प्रतिरोध X को किसी बाह्य स्त्रोत से गर्म किया जाये तो संतुलित बिन्दु P, सिरे B की ओर विस्थापित होगा।

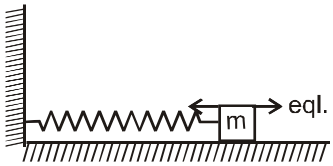
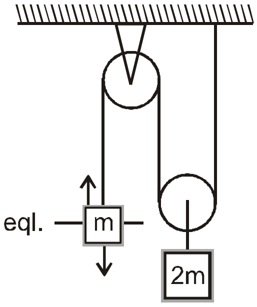
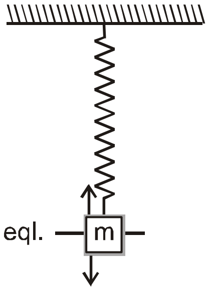
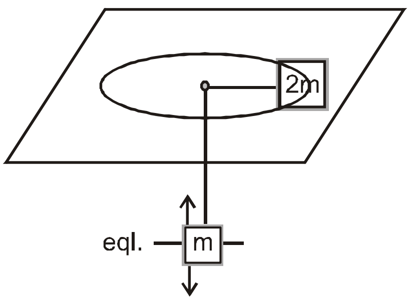
8. चित्रानुसार 50 μC परिमाण के दो समान धनात्मक आवेश क्रमशः बिन्दु (3m, 0) तथा (–3m, 0) पर स्थिर (fixed) है। y-अक्ष के अनुदिश गति कर रहे – 50 μC के एक आवेश की किसी क्षण पर गतिज ऊर्जा 4J है। यह बिन्दु (0, 4m) पर पहुचता है। यदि मूल बिन्दु से दुरी जहाँ से यह वापस घूमता है तथा धनात्मक y-अक्ष के अनुदिश गति करना प्रारम्भ करता है, $\sqrt{2}$ d है तो d का मान लिखो।



9. बिन्दू A व B के मध्य विभवान्तर (V_A - V_B) ________ है।



10. कॉलम-**II** में m द्रव्यमान के कण की कुछ स्थितियाँ दी गई है। इसके विस्थापन की दिशा भी चित्र में प्रदर्शित है। कॉलम-**I** में साम्यावस्थाओं के प्रकार दिये गये है। साम्यावस्थाओं के आधार पर दी गई स्थितियों के लिए कॉलमों को सुमेलित कीजिए।

कॉलम-I	**कॉलम-II**
(A)  m द्रव्यमान का ब्लॉक घर्षण रहित क्षैतिज सतह पर विराम पर है तथा स्प्रिंग अपनी प्राकृतिक लम्बाई में है	(p) स्थायी साम्यावस्था
(B)  m और 2m द्रव्यमान के दो ब्लॉक चित्रानुसार रस्सियों से जुड़े है। रस्सियाँ और घिरनियाँ चिकनी और भारहीन है। m द्रव्यमान का ब्लॉक रूका हुआ है।	(q) अस्थायी साम्यावस्था
(C)  m द्रव्यमान का एक ब्लॉक एक भारहीन स्प्रिंग से लटका हुआ है जिसका स्प्रिंग नियतांक k है। यह ऊर्ध्वाधर तल में दोलन कर रहा है। किसी क्षण स्प्रिंग में खिंचाव $x = \frac{mg}{k}$ है।	(r) उदासीन साम्यावस्था
(D)  2m द्रव्यमान का एक ब्लॉक चिकनी मेज पर घूम रहा है। इसकी चाल किसी किसी प्रकार नियत रखी जाती है। m द्रव्यमान के एक ब्लॉक को चित्रानुसार इसके साथ जोड़कर लटकाया जाता है। यह ब्लॉक साम्यावस्था में है और स्थिर है।	(s) स्थैतिक साम्यावस्था
	(t) गतिक साम्यावस्था

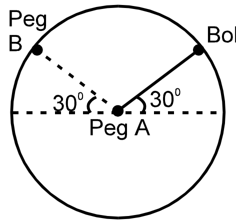
DPP No. : B25 (JEE-Main)

Total Marks : 58		**Max. Time : 38 min.**
Single choice Objective ('–1' negative marking) Q.1 to Q.9	**(3 marks, 2 min.)**	**[27, 18]**
One or more than one options correct type ('–1' negative marking) Q.10	**(4 marks 2 min.)**	**[04, 02]**
Comprehension ('–1' negative marking) Q.11 to Q.19	**(3 marks 2 min.)**	**[27, 18]**

1. एक कण को रस्सी से बाँध कर उर्ध्वाधर वृत्तीय गति कराते है। यदि X_1 ओर X_2 कण के पथ के लिए बॉयी तथा दॉयी उच्चतम (extreme) स्थिति तथा Y_1 ओर Y_2 उच्चतम (extreme upper) तथा न्यूनतम स्थिति है तो इस स्थिति पर रस्सी में तनाव :

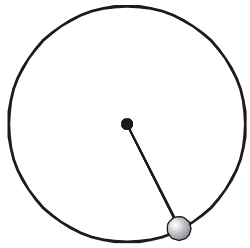
(A) X_1 में X_2 की अपेक्षा अधिकतम होगा। (B) Y_2 में Y_1 की अपेक्षा अधिकतम होगा।
(C) Y_1 तथा Y_2 में एक समान होगा। (D) Y_1, Y_2, X_1, X_2 में समान होगा।

2. एक रस्सी के एक सिरे से गोलक जुड़ा है तथा दूसरा सिरा खूँटी A से जुड़ा है। गोलक को चित्रानुसार क्षैतिज से 30^0 स्थिति तक ले जाया जाता है तथा यहां से छोड़ा जाता है। ऊर्ध्वाधर तल में गोलक के वृत्ताकार पथ पर समान ऊँचाई पर एक खूँटी 'B' स्थित है। अब गोलक को यहां से प्रक्षेपित किया जाता है। दक्षिणावर्त तथा वामावर्त दिशाओं से गोलक को खूँटी B पर टकराने के लिए दिये गये न्यूनतम वेग क्रमशः V_c तथा V_a हो तो $V_c : V_a$ है :



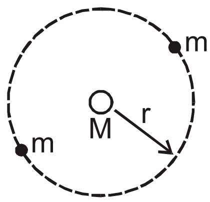
(A) 1 : 1 (B) 1 : $\sqrt{2}$ (C) 1 : 2 (D) 1 : 4

3. एक डोरी के एक सिरे को स्थिर रखकर एक कण को 1.0 m की त्रिज्या के ऊर्ध्वाधर वृत्त में घुमाया जाता है। यदि डोरी में अधिकतम तथा न्यूनतम तनावों का अनुपात $\frac{5}{3}$ हो, तो कण का न्यूनतम वेग है।



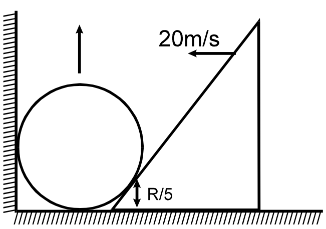
(A) $\sqrt{10}$ m/s (B) $\sqrt{50}$ m/s
(C) 10 m/s (D) $10\sqrt{5}$ m/s

4. एक विलगित त्रितारक (triple star) निकाय दो एक समान तारे, प्रत्येक का द्रव्यमान m तथा एक स्थिर M द्रव्यमान के तारे से बनी है। ये केन्द्र पर स्थित तारे (M) के सापेक्ष r त्रिज्या के वृत्तीय कक्ष में चित्रानुसार वृत्तीय गति कर रहे है। दोनों कक्षीय तारे वृत्त के व्यास के अन्तिम सिरों पर है। स्थिर तारे के सापेक्ष प्रत्येक तारे का आवर्तकाल ज्ञात करो।



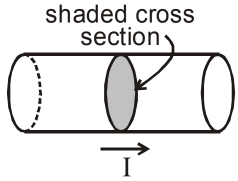
(A) $\frac{4\pi r^{3/2}}{\sqrt{G(4M+m)}}$ (B) $\frac{2\pi r^{3/2}}{\sqrt{GM}}$ (C) $\frac{2\pi r^{3/2}}{\sqrt{G(M+m)}}$ (D) $\frac{4\pi r^{3/2}}{\sqrt{G(M+m)}}$

5. R त्रिज्या का एक गोला, गुटके से सम्पर्क में है। चित्र में दिखाये अनुसार स्पर्श बिन्दु जमीन से R/5 दूरी पर है। यदि गुटका 20 m/s से गति करता है, तो इस समय गोले का वेग होगा।



(A) 20 m/s (B) 15 m/s
(C) 5 m/s (D) 10 m/s

6. धारा I एक बेलनाकार छड़ में प्रवाहित होती है जिसका एक समान अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल A तथा प्रतिरोधकता ρ है। दिखाये गये चित्र में छड़ के छायांकित अनुप्रस्थ काट से प्रवाहित विद्युत फलक्स है–



(A) $\frac{\rho}{I}$ (B) ρI

(C) $\frac{\rho I}{A}$ (D) $\frac{\rho A}{I}$

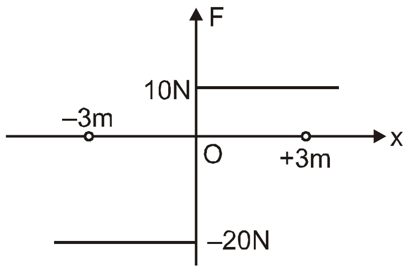
7. समान अनुप्रस्थ काट त्रिज्या r किन्तु अलग–अलग पदार्थों के दो तारों को श्रेणी क्रम में जोड़ा जाता हैं। यदि दोनों तारों में आवेश वाहकों के घनत्व का अनुपात 1 : 4 है तो दोनों तारों में इलेक्ट्रॉनों के अपवहन वेगों (drift velocity) का अनुपात होगा :

(A) 1 : 2 (B) 2 : 1 (C) 4 : 1 (D) 1 : 4

8. एक सरल लोलक ऊर्ध्वाधर तल में दोलन कर रहा है। यदि m द्रव्यमान के गुटके का बिन्दु A पर परिणामी त्वरण क्षैतिज दिशा में है तो इस बिन्दु पर तनाव T व mg के पदों में स्पर्शरेखीय बल ज्ञात कीजिए।

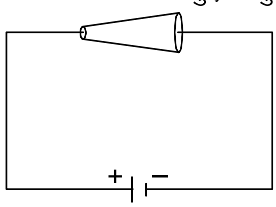
(A) mg (B) $\frac{mg}{T}\sqrt{T^2-(mg)^2}$ (C) $\frac{mg}{T}\sqrt{(mg)^2+T^2}$ (D) $\frac{T}{mg}\sqrt{(mg)^2+T^2}$

9. एक कण को x = +3 m से x = –3 m तक विस्थापित किया जाता है। स्थिति के साथ बल का परिवर्तन ग्राफ में दिया गया है। उपरोक्त विस्थापन के दौरान इस बल द्वारा किया गया कार्य होगा –

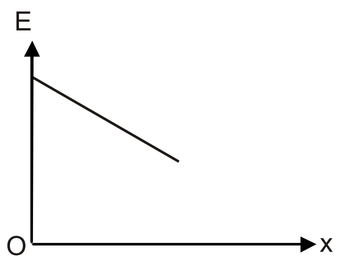


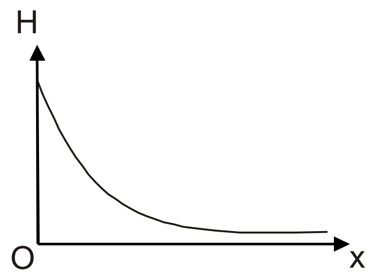
(A) –30 J
(B) 90 J
(C) 30 J
(D) –90 J

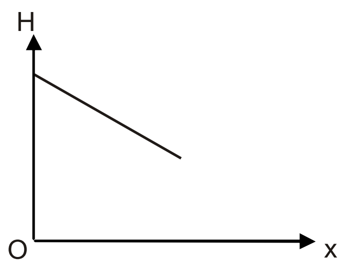
10. एक चालक समदैशीक पदार्थ से बना होता है तथा शीर्ष कटे हुए शंकु के आकार का है।

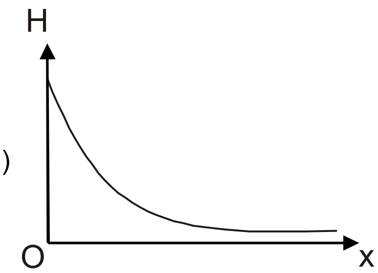


एक नियत विद्युत वाहक बल की बैटरी इसके सिरो पर जोड़ी जाती है। यदि बाये सिरे से x दूरी पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता तथा प्रतिएंकाक लम्बाई ऊष्मा के उत्पादन की दर क्रमशः E तथा H है तब निम्न मे से कौनसा/ कौनसे ग्राफ सही है।

(A)


(B)


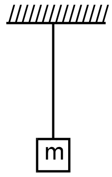
(C)


(D)


अनुच्छेद :

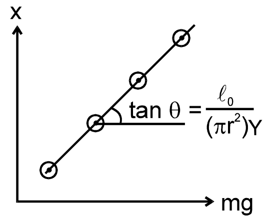
सर्ल के प्रयोग से दिये गए तार का यंग प्रत्यास्थता गुणांक ज्ञात करना :

एक मौलिक विधि : यंग गुणांक ज्ञात करने के लिए हम एक साधारण प्रयोग कर सकते है। एक तार से 'm' द्रव्यमान लटकाते है। भार लटकाने से तार में खिंचाव आ जाएगा।



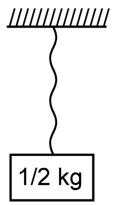
हुक के नियम के अनुसार : $\frac{mg}{A} = Y\left(\frac{x}{\ell_0}\right) \quad x = \left(\frac{\ell_0}{\pi r^2 Y}\right)mg$

यदि हम भार परिवर्तित करे तो तार में खींचाव भी समानुपाती रूप से बढ़ता है। यदि हम खींचाव (x) v/s mg, के बीच ग्राफ बनायें तो यह ग्राफ एक सरल रेखा बनेगी। इसकी प्रवणता मापकर और उसे, के बराबर करके हम Y ज्ञात कर सकते है।



इस साधारण विधि की कमियाँ :

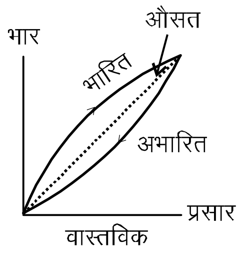
(1) यदि हम तार से कम भार लटकाऐं तो तार में मुड़ाव रह सकता है।



अतः प्रारम्भ से ही हमें कुछ भार (माना 2 kg) से प्रारम्भ करना चाहिये, ताकि तार हमेशा सीधा तना रहे।

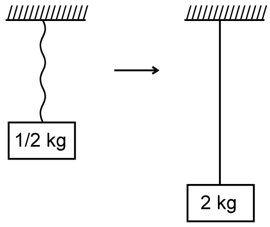
(2) जब भार लगाते हैं और जब भार घटाते हैं, दोनों प्रक्रमों में तार का व्यवहार थोड़ा सा भिन्न होता है।

अतः हमें भार बढ़ाते वक्त और भार घटाते वक्त के पाठ्यांकों का औसत लेना चाहिए। औसत भार ज्यादा से ज्यादा रेखीय या यर्थात् (accurate) होगा।



सर्ल की विधि में इन कमियों का निवारण :

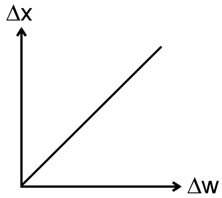
प्रयोग में लिए जाने वाले तार को सीधा बनाए रखने के लिए हम कुछ प्रारम्भिक भार से (2 kg) से प्रारम्भ करते है।



अब हम क्रमागत रूप से भार जोड़ते है। तार में उत्पन्न अतिरिक्त प्रसार (Δx), अतिरिक्त भार (Δw) के समानुपाती होगा।

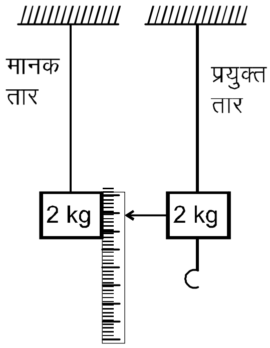
$$x = \frac{\ell_0}{\pi r^2 Y} w \quad \Rightarrow \quad \Delta x = \frac{\ell_0}{\pi r^2 Y} (\Delta w)$$

अब हम Δx और Δw, के बीच ग्राफ खीचेंगे। ढाल = $\left(\frac{\ell_0}{\pi r^2 Y}\right)$ जोकि यंग गुणांक का मापन होगा।



प्रारम्भिक भारित स्थिति की तुलना में अतिरिक्त खिंचाव ज्ञात करने के लिए एक मानक तार का प्रयोग करते है, इस पर भी 2 kg का प्रारम्भिक भार (dead weight) लटकाते है। तुलना करके भार ज्ञात करने से ताप और आलम्बन पराभव (yielding) जैसे अतिरिक्त प्रभाव खत्म हो जाते है।

प्रेक्षण : (i) प्रारम्भिक पाठ्यांक = x_0 = 0.540 mm.
(सूक्ष्ममापी का पाठ्यांक जब कोई अतिरिक्त भार नहीं लगाया हो)
(ii) प्रयुक्त तार की त्रिज्या = 0.200 mm.

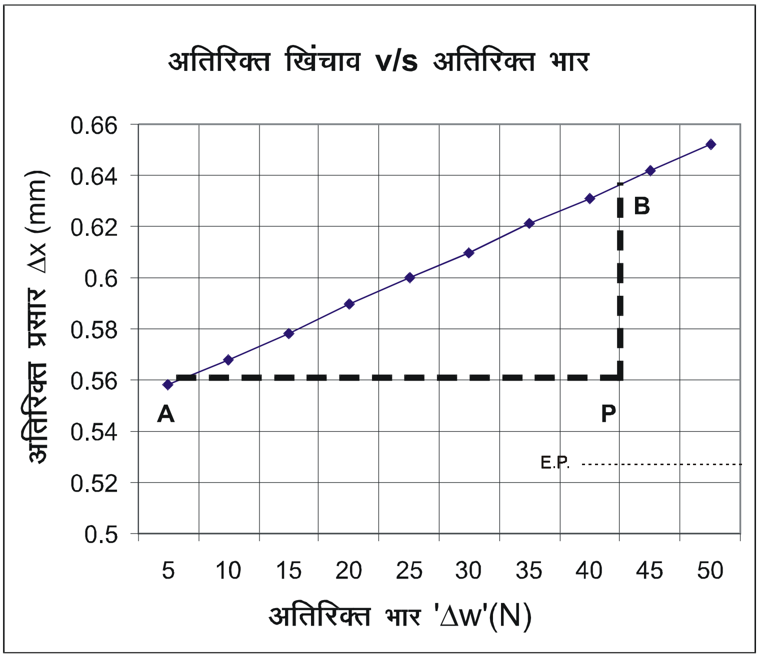


अतिरिक्त भार के कारण अतिरिक्त खींचाव का मापन

क्रम संख्या	हुक पर अतिरिक्त भार Δm (kg)	माइक्रोमीटर पाठ्यांक भार बढ़ाते वक्त (p) (mm)	माइक्रोमीटर पाठ्यांक भार घटाते वक्त (q) (mm)	माध्य पाठ्यांक (x) = (p + q)/2 (mm)	Δx अतिरिक्त खींचाव ($x - x_0$) (mm)
1	0.5	0.555	0.561	0.558	0.018
2	1.0	0.565	0.571	0.568	0.028
3	1.5	0.576	0.580	0.578	0.038
4	2.0	0.587	0.593	0.590	0.050
5	2.5	0.597	0.603	0.600	0.060
6	3.0	0.608	0.612	0.610	0.070
7	3.5	0.620	0.622	0.621	0.081
8	4.0	0.630	0.632	0.631	0.091
9	4.5	0.641	0.643	0.642	0.102
10	5.0	0.652	0.652	0.652	0.112

विधि-1

Δx v/s Δw (=Δm g) आरेख बनाऐं



* ढाल = $\frac{BP}{AP}$ = ... = $\frac{\ell}{Y(\pi r^2)}$ $\Rightarrow$ Y = ...

विधि-2

प्रेक्षण (1) तथा प्रेक्षण (6) के बीच
प्रेक्षण (2) तथा प्रेक्षण (7) के बीच
प्रेक्षण (3) तथा प्रेक्षण (8) के बीच 2.5 kg का अतिरिक्त भार जोड़ा गया है।
प्रेक्षण (4) तथा प्रेक्षण (9) के बीच
प्रेक्षण (5) तथा प्रेक्षण (10) के बीच

अतः प्रेक्षण (1) $\longrightarrow$ (6) , (2) $\longrightarrow$ (7) , (3) $\longrightarrow$ (8) , (4) $\longrightarrow$ (9), तथा (5) $\longrightarrow$ (10) के बीच का खींचाव 2.5 kg wt. के अतिरिक्त भार के कारण होगा।

अतः हम 2.5 kg wt भार के कारण खींचाव को $x_6 - x_1$, $x_5 - x_2$, $x_8 - x_3$, or $x_{10} - x_5$ से माप सकते है।

और इससे 2.5 kg wt. भार के कारण औसत खींचाव ज्ञात कर सकते है।

क्रम संख्या	हुक पर अतिरिक्त भार Δm (kg)	सूक्ष्ममापी का पाठ्यांक		माध्य पाठ्यांक (x) (p + q)/2 (mm)	Δx 2.5 kg अतिरिक्त भार के कारण अतिरिक्त खिंचाव (mm)
		भार बढ़ाते वक्त (p) (mm)	भार घटाते वक्त (q) (mm)		
1	0.5	0.555	0.561	0.558	0.052
2	1.0	0.565	0.571	0.568	0.053
3	1.5	0.576	0.580	0.578	0.053
4	2.0	0.587	0.593	0.590	0.052
5	2.5	0.597	0.603	0.600	0.052
6	3.0	0.608	0.612	0.610	
7	3.5	0.620	0.622	0.621	
8	4.0	0.630	0.632	0.631	
9	4.5	0.641	0.643	0.642	
10	5.0	0.652	0.652	0.652	

Δw = 2.5 g, भार के लिए औसत खीचाव = Δx = 0.052 mm

$\Delta x = \left(\frac{\ell_0}{\pi r^2 Y}\right)$ (Δw) जहां $\Delta w = \Delta m$ g = 25N तथा (Δx) औसत = 0.052 mm

मान रखकर Y = ... ज्ञात करे

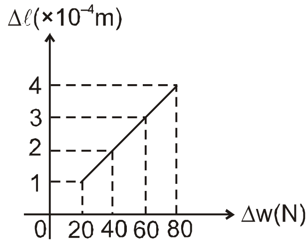
ℓ_0, r, और x के मापन में त्रुटि के कारण Y के मान में अधिकतम अनुमेय त्रुटि : (यदि द्रव्यमान मापन में कोई त्रुटि (tolerance) **न हो):**

$$Y = \frac{\ell_0}{\pi r^2 x} mg$$

यदि द्रव्यमान मापन में कोई त्रुटि नहीं हो तो Y में अधिकतम अनुमेय त्रुटि है

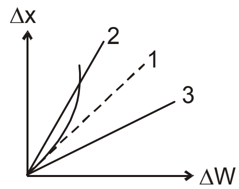
$$\left(\frac{\Delta Y}{Y}\right)_{max} = \frac{\Delta \ell_0}{\ell_0} + 2\frac{\Delta r}{r} + \frac{\Delta x}{x}$$

11. चित्रानुसार छत से 1m लम्बे तार पर लगाए गए अतिरिक्त भार Δw और अतिरिक्त खींचाव (Δx) के बीच ग्राफ दिखाया गया है। यदि तार का अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल 10^{-6} m^2 हो तो तार का यंग प्रत्यास्थता गुणांक ज्ञात करो।



(A) 2×10^{11} N/m^2 (B) 2×10^{-11} N/m^2
(C) 3×10^{13} N/m^3 (D) 2×10^{16} N/m^2

12. किसी प्रयोग में Δx तथा Δw का ग्राफ बिन्दुकीत रेखा (1) के जैसा आया। यदि हम उसी पदार्थ का एक दूसरा तार प्रयोग करें जिसकी त्रिज्या और लम्बाई दुगुनी हो तो उसके लिए कौनसा ग्राफ आएगा।



(A) 1 (B) 2
(C) 3 (D) 4

13. **कथन :** यंग गुणांक ज्ञात करने के लिए सर्ल के प्रयोग में प्रायोगिक तार के साथ एक मानक तार भी प्रयोग करते है।
कारण : मानक तार, ताप के प्रभाव, आलम्बन पराभव (yielding of support) और अन्य बाह्य कारकों के प्रभाव को निरस्त करता है।
(A) वक्तव्य-1 सत्य है, वक्तव्य-2 सत्य है; वक्तव्य-2 वक्तव्य -1 का सही स्पष्टीकरण है।
(B) वक्तव्य-1 सत्य है, वक्तव्य-2 सत्य है ; वक्तव्य-2 वक्तव्य-1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(C) वक्तव्य -1 सत्य है, वक्तव्य-2 असत्य है।
(D) वक्तव्य -1 असत्य है , वक्तव्य-2 सत्य है।

14. यदि हम बहुत पतला और लम्बा तार प्रयोग करें तो
(A) प्रयोग की संवेदनाशीलता $\left(\frac{\text{निर्गत}}{\text{आगत}} = \frac{\Delta x}{\Delta w}\right)$ बढ़ जाएगी।
(B) यंग गुणांक अपरिवर्तित होगा।
(C) भार बढ़ाने पर तार टूट सकता या स्थायी रूप से खींच सकता है।
(D) उपरोक्त सभी।

15. सर्ल के प्रयोग में यंग प्रत्यास्थता गुणांक ज्ञात करने के लिए तार का व्यास है d = 0.05 cm, लम्बाई L = 125 cm और जब m = 20.0kg का भार लगाया गया तो तार की लम्बाई में प्रसार 1 cm पाया गया। यंग प्रत्यास्थता गुणांक की अधिकतम संभव त्रुटि का मान निकालो $Y = \frac{mg\ell}{(\pi/4)d^2 x}$ द्रव्यमान, लम्बाई, व्यास तथा विस्तार के मापन के लिए अल्पतमांक क्रमशः 0.1 kg, 1 cm, 0.001 cm तथा 0.001 cm है।

16. ठीक 2 m लम्बे एक तार का यंग प्रत्यास्थता गुणांक निकालने के लिये एक विद्यार्थी सर्ल की विधि का उपयोग करते हुए एक प्रयोग करता है। एक विशेष पठन लेते हुए वह ± 0.05 mm की अनिश्चितता के साथ तार की लम्बाई में वृद्धि को 0.80 mm नापता है जबकि लटका हुआ भार ठीक 1.0 kg है। विद्यार्थी तार के व्यास को भी नापता है जो ±0.01 mm की अनिश्चितता के साथ 0.4 mm पाया जाता है। g का मान ठीक (exact) 9.8 m/s^2 लेते हुए, इन प्रेक्षण से प्राप्त यंग प्रत्यास्थता गुणांक है
(A) $(2.0 \pm 0.3) \times 10^{11}$ N/m^2 (B) $(2.0 \pm 0.2) \times 10^{11}$ N/m^2
(C) $(2.0 \pm 0.1) \times 10^{11}$ N/m^2 (D) $(2.0 \pm 0.05) \times 10^{11}$ N/m^2

17. सर्ल के प्रयोग द्वारा यंग प्रत्यास्थता गुणांक, $\left(Y = \frac{4MLg}{\pi l d^2}\right)$ निकालने के लिए एक L = 2m लंबे व d = 0.5mm व्यास के तार का उपयोग किया गया है। भार M =2.5 kg लगाने पर तार की लम्बाई में ℓ = 0.25mm की वृद्धी हुई। d और ℓ को नापने के लिए क्रमशः स्क्रूगेंज और माइक्रोमीटर का प्रयोग किया गया। दोनों के पिच 0.5 mm एवं दोनों के सरकुलर स्केल पर 100 निशान है। Y के निकाले गये मान में अधिकतम प्रसंभाव्य त्रुटि में

(A) d और ℓ की मापों में त्रुटियों का अंशदान बराबर है।
(B) d की माप में त्रुटि का अशंदान ℓ की माप में त्रुटि के अशंदान की तुलना में दुगुना है।
(C) ℓ की माप में त्रुटि का अशंदान d की माप में त्रुटि के अशदान की तुलना में दुगुना है।
(D) d की माप में त्रुटि का अशदान ℓ की माप में त्रुटि में अशंदान की तुलना में चौगुना है।

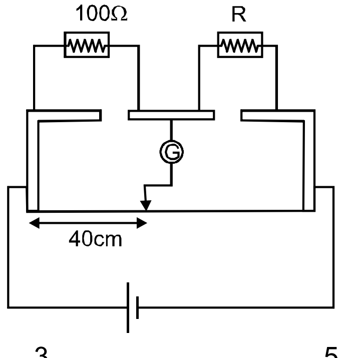
18. सर्ल के प्रयोग में वर्नियर पैमाने का शून्य मुख्य पैमाने पर 3.20×10^{-2} m तथा 3.25×10^{-2} m के बीच है। वर्नियर पैमाने का बीसवाँ भाग (20^{th} division) मुख्य पैमाने के किसी एक भाग के बिलकुल सीध में है। तार पर 2 kg का अतिरिक्त भार लगाने पर, यह देखा गया कि वर्नियर पैमाने का शून्य अभी भी मुख्य पैमाने पर 3.20×10^{-2} m तथा 3.25×10^{-2} m के बीच है, परन्तु अब वर्नियर पैमाने का पैंतालिसवाँ भाग (45^{th} division) मुख्य पैमाने के किसी अन्य भाग के बिलकुल सीध में है। धातु के पतले तार की लम्बाई 2m तथा अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल 8×10^{-7} m^2 है। पैमाने का अल्पतमांक (least count)1.0×10^{-5} m है। तार के यंग प्रत्यास्थता गुणांक (Young's modulus) में अधिकतम प्रतिशत त्रुटि है।

19. एक इस्पात के तार, जिसका व्यास (diameter) 0.5 mm है और यंग गुणांक (Young's modulus) 2×10^{11} Nm^{-2} है, से M द्रव्यमान (mass) का एक भार लटकाया जाता है। भार लटकाने के बाद तार की लम्बाई 1.0 m है। इस तार के अंत में 10 भागों वाला एक वर्नियर पैमाना (vernier scale) लगाया जाता है। इस्पात के तार के पास एक और संदर्भ (reference) तार है जिस पर 1.0 mm अल्पतमांक (least count) वाला एक मुख्य पैमाना (main scale) लगा हुआ है। वर्नियर पैमाने के 10 भाग मुख्य पैमाने के 9 भागों के बराबर हैं। शुरूआत में, वर्नियर पैमाने का शून्य मुख्य पैमाने के शून्य से संपाती (coincident) है। यदि इस्पात के तार पर लटकाया गया भार 1.2 kg से बढ़ाया जाता है, तो मुख्य पैमाने के भाग से संमाती होने वाला वर्नियर पैमाने का भाग __________ है। g = 10 ms^{-2} और π = 3.2 लें।

DPP No. : B26 (JEE-Advanced)

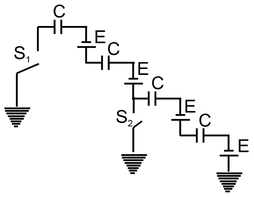
Total Marks : 38		**Max. Time : 27 min.**
Single choice Objective ('–1' negative marking) Q.1 to Q.3	**(3 marks, 2 min.)**	**[09, 06]**
One or more than one options correct type ('–1' negative marking) Q.4 to Q.5	**(4 marks 2 min.)**	**[08, 04]**
Comprehension ('–1' negative marking) Q.6 to Q.8	**(3 marks 2 min.)**	**[09, 06]**
Subjective Questions ('–1' negative marking) Q.9	**(4 marks 5 min.)**	**[04, 05]**
Match the Following (no negative marking) Q.10	**(8 marks, 6 min.)**	**[08, 06]**

1. मीटर सेतु परिपथ में प्रतिरोध बॉक्स मे प्रयुक्त ज्ञात प्रतिरोध 100 Ω है। (किसी प्रकार की त्रुटि के बिना तथा अज्ञात प्रतिरोध दॉयी भुजा में प्रतिस्थापित करने पर) अविक्षेप बिन्दु बॉये सिरे से 40 cm पर पाया जाता है। यदि 1 mm पैमाना मीटर सेतु मे प्रयुक्त किया जाता है तब अज्ञात प्रतिरोध होगा।



(A) $150\Omega \pm \frac{3}{8}\Omega$ (B) $150\Omega \pm \frac{3}{8}\Omega$ (C) $150\Omega \pm \frac{5}{8}\Omega$ (D) $150\Omega \pm \frac{7}{16}\Omega$

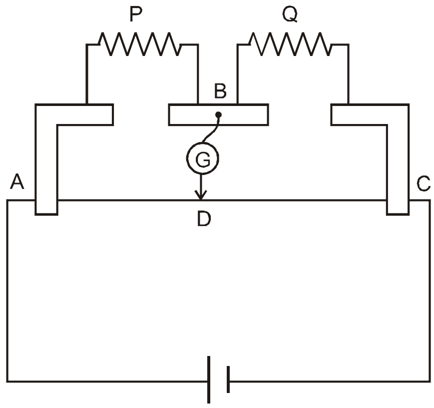
2. दिये गये परिपथ में प्रारम्भ में सभी संधारित्र अनावेशित है। कुंजी S_1 को बहुत देर तक बंद रखने के पश्चात कुंजी S_2 को भी अचानक बंद कर दिया जाता है तथा बहुत समय तक बंद रखा जाता है। S_2 को बंद करने के बाद कुल उत्पन्न ऊष्मा होगी –



(A) 4 $C\varepsilon^2$ (B) ½ $C\varepsilon^2$
(C) 2 $C\varepsilon^2$ (D) 0

3. मीटर सेतु की प्रयोगिक व्यवस्था में संतुलन बिन्दु एक सिरे से 20 cm की दूरी पर प्राप्त होता है (जब प्रतिरोध X, अन्य प्रतिरोध Y के विरूद्ध संतुलित अवस्था में है।) तथा X < Y तो सन्तुलन बिन्दु की नई स्थिति क्या होगी, यदि प्रतिरोध 4X को Y के विरूद्ध संतुलित किया जाये।
(A) 50 cm (B) 80 cm (C) 40 cm (D) 70 cm

4. मीटर सेतु परिपथ में बिन्दु D संतुलन बिन्दु है।

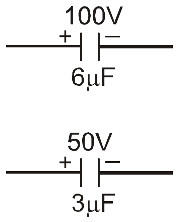


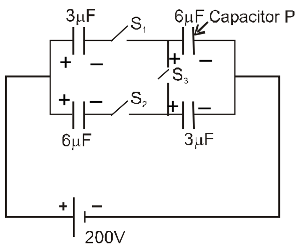
(A) यदि जोकि को बिन्दु D के बांयी ओर विस्थापित किया जाये तब धारा मीटर सेतु तार से बिन्दु B की ओर प्रवाहित होगी।
(B) यदि जोकि को बिन्दु D के दांयी ओर विस्थापित किया जाये तब धारा बिन्दु B से मीटर सेतु तार की ओर प्रवाहित होगी।
(C) यदि जोकि बिन्दु D पर है, किन्तु अब प्रतिरोध P को ऊष्मा प्रदान की जाती है तब धारा बिन्दु B से मीटर सेतु तार की ओर प्रवाहित होगी।
(D) यदि जोकि बिन्दु D पर है, किन्तु अब प्रतिरोध P को ऊष्मा प्रदान की जाती है तब धारा मीटर सेतु तार से बिन्दु B की ओर प्रवाहित होगी।

5. 1 kg द्रव्यमान के कण की स्थितिज ऊर्जा, एक संरक्षी क्षेत्र में $U = (3x^2y^2 + 6x)$ J, द्वारा दी जाती है, जहा x तथा y मीटर में है। यदि कण प्रारम्भ में (1,1) पर विराम में है तो
(A) कण का प्रारम्भिक त्वरण $6\sqrt{5}$ ms^2 होगा
(B) कण को धीरे–धीरे मुल बिन्दु तक लाने में किया गया कार्य 9 J होगा
(C) कण को धीरे–धीरे मुल बिन्दु तक लाने में किया गया कार्य – 9 J होगा
(D) यदि कण को मुक्त कर देवे तो, यह सरल रेखा पर गतिमान होगा

अनुच्छेद :

एक संधारित्र परिपथ में दो 6 μF व दो 3 μF धारिता के संधारित्र प्रारम्भ में क्रमशः 100 V व 50 V से आवेशित है। अब इन्हें 200 V वि.वा.बल के स्रोत से कुन्जी S_1,S_2 , S_3 से नीचे चित्र में दर्शाये अनुसार जोड़ देते है।



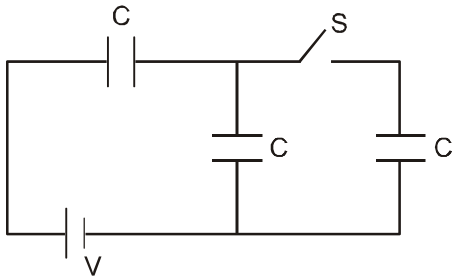


6. जब S_1 बन्द है तो संधारित्र 'P' पर अन्तिम अवस्था में आवेश है :
(A) 300 μC (B) 700 μC (C) 600 μC (D) 100 μC

7. अब कुन्जी S_2 को भी बन्द कर देते है तब संधारित्र 'P' पर आवेश है :
(A) 300 μC (B) 700 μC (C) 600 μC (D) 100 μC

8. अब कुन्जी S_3 को भी बन्द कर देते है तब संधारित्र 'P' पर आवेश है :
(A) 300 μC (B) 600 μC (C) 700 μC (D) 100 μC

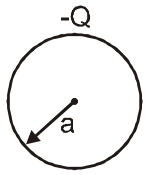
9. दिया गया परिपथ स्थाई अवस्था में है। संधारित्रों में संग्रहित स्थितिज ऊर्जा U है। अब स्विच S को बन्द किया जाता है। स्विच S को बन्द करने के पश्चात् उत्पन्न ऊष्मा H है। $\frac{U}{H}$ का मान ज्ञात करों।



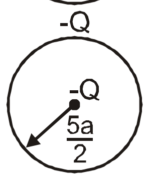
10. स्तम्भ I में प्रत्येक स्थिति में कुछ आवेश वितरण वर्णित कर दिया गया है। स्तम्भ-II में स्थिरवैद्युत स्थितिज ऊर्जा व इसकी प्रकृति दी गई है। स्तम्भ -I में दी गई स्थितियों को उनके संगत परिणामो को स्तम्भ-II में सुमेलित करिए

स्तम्भ I

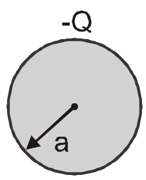
(A) एक पतला कोश जिसकी त्रिज्या a तथा –Q आवेश है, इसकी सतह पर एक समान रूप से चित्रानुसार वितरित है



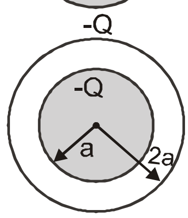
(B) एक पतला कोश जिसकी त्रिज्या $\frac{5a}{2}$ व आवेश – Q है, एक समान रूप से इसकी सतह पर वितरित है तथा एक अन्य बिन्दु आवेश– Q इसके केन्द्र पर चित्रानुसार स्थित है।



(C) एक ठोस गोला जिसकी त्रिज्या a तथा आवेश – Q है तथा यह एक समान रूप से इसके आयतन में पूरी तरह चित्रानुसार वितरित है।



(D) एक ठोस गोला जिसकी त्रिज्या a है तथा –Q आवेश इसके आयतन में पूरी तरह एकसमान रूप से वितरित है। यह ठोस गोला चारो ओर से सकेन्द्रीय कोश जिसकी त्रिज्या 2a है, से घिरा हुआ है तथा इस पर एकसमान रूप से – Q आवेश चित्रानुसार वितरित है।



स्तम्भ II

(p) परिमाण में $\frac{1}{8\pi \epsilon_0}\frac{Q^2}{a}$

(q) $\frac{3}{20\pi \epsilon_0}\frac{Q^2}{a}$ परिमाण में

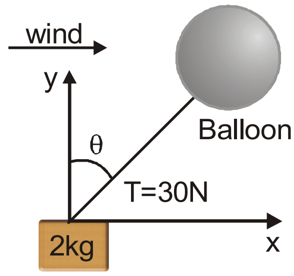
(r) $\frac{2}{5\pi \epsilon_0}\frac{Q^2}{a}$ परिमाण में

(s) चिन्ह में धनात्मक

DPP No. : B27 (JEE-Advanced)

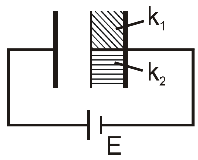
Total Marks : 41		Max. Time : 36 min.
Single choice Objective ('–1' negative marking) Q.1 to Q.3	(3 marks, 2 min.)	[09, 06]
One or more than one options correct type ('–1' negative marking) Q.4 to Q.5	(4 marks 2 min.)	[08, 04]
Subjective Questions ('–1' negative marking) Q.6 to Q.9	(4 marks 5 min.)	[16, 20]
Match the Following (no negative marking) Q.10	(8 marks, 6 min.)	[08, 06]

1. एक गुब्बारा (balloon) एक ब्लॉक से बंधा है। ब्लॉक का द्रव्यमान 2kg है। गुब्बारे तथा ब्लॉक के बीच डोरी में तनाव 30N है। हवा (wind) के कारण, डोरी का ऊर्ध्वाधर दिशा के सापेक्ष कोण θ है। $\cos\theta = 4/5$ तथा $\sin\theta = 3/5$ गुरूत्वीय त्वरण $g = 10\ m/s^2$ मानिये। ब्लॉक को छोटा मानिये ताकि ब्लॉक पर हवा के कारण बल को नगण्य माना जा सके तो ब्लॉक के त्वरण a के x-घटक तथा y-घटक हैं –



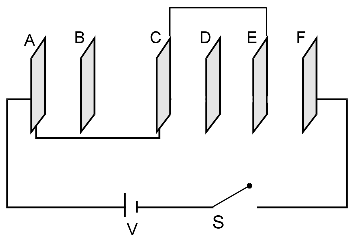
(A) $9\ m/s^2$, $2\ m/s^2$ (B) $9\ m/s^2$, $12\ m/s^2$
(C) $18\ m/s^2$, $2\ m/s^2$ (D) $18\ m/s^2$, $12\ m/s^2$

2. एक संधारित्र में चित्रानुसार परावैद्युत भरा हैं। कौन से विकल्प सही होगें –



(A) k_1 परावैद्युत में विद्युत क्षेत्र तीव्रता k_2 में क्षेत्र तीव्रता के तुल्य होगी.
(B) प्लेटों पर पृष्ठीय आवेश घनत्व समरूप होगा
(C) k_1 पर विभवान्तर, k_2 पर विभवान्तर के तुल्य होगा.
(D) मुक्त आकाश में विद्युत क्षेत्र असमान होगा

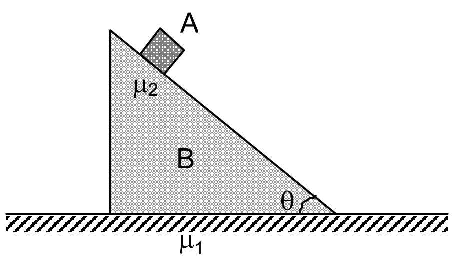
3. A, B, C, D, E, F प्रत्येक क्षेत्रफल A की सुचालक प्लेटे है तथा दो क्रमागत प्लेटों के बीच की दूरी d है। कुंजी S को बन्द करने के पश्चात् निकाय में संग्रहित परिणामी ऊर्जा है :



(A) $\frac{3\varepsilon_0 A}{2d}V^2$ (B) $\frac{5\varepsilon_0 A}{12d}V^2$ (C) $\frac{\varepsilon_0 A}{2d}V^2$ (D) $\frac{\varepsilon_0 A}{d}V^2$

अनुच्छेद :

2m द्रव्यमान का एक वेज 'B' एक खुरदरे क्षैतिज तल पर स्थित है। वेज तथा क्षैतिज तल के बीच का घर्षण गुणांक μ_1 है। एक m द्रव्यमान का ब्लॉक वेज पर चित्रानुसार रखा है। ब्लॉक और वेज के बीच घर्षण गुणांक μ_2 है। ब्लॉक और वेज विरामावस्था से छोड़े जाते है,

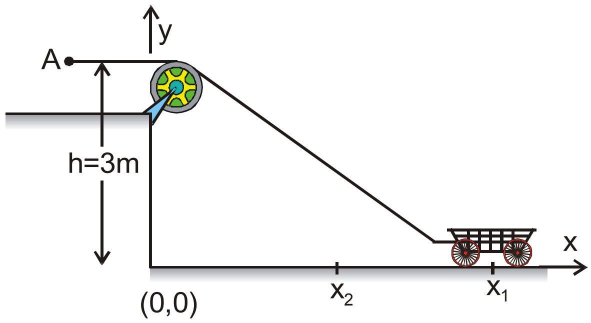


4. माना कि वेज का नततल क्षैतिज से $\theta = 37°$ कोण पर है और $\mu_2 = 0.9$ है, तब वेज :
(A) साम्यावस्था में रहेगा, यदि $\mu_1 = 0.5$ है।
(B) बांयी तरफ त्वरित होगा, यदि $\mu_1 = 0$ है।
(C) बांयी तरफ त्वरित होगा, यदि $\mu_1 = 0.25$ है।
(D) साम्यावस्था में रहेगा, यदि $\mu_1 = 0.3$ है।

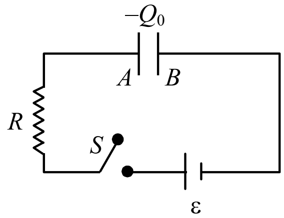
5. माना कि वेज का नततल क्षैतिज से $\theta = 37°$ कोण पर है। और $\mu_2 = 0$ है तो वेज साम्यावस्था में रहेगा यदि :

(A) $\mu_1 = 0.1$ (B) $\mu_1 = 0.2$ (C) $\mu_1 = 0.3$ (D) $\mu_1 = 0.4$

6. चित्रानुसार एक हल्की, अविस्तारित रस्सी का एक सिरा क्षैतिज गाड़ी से जो x अक्ष के अनुदिश स्थित घर्षण रहित रेल–ट्रेक पर गति कर सकती है, जोड़ा जाता है। दूसरा सिरा हल्की तथा घर्षण रहीत छोटी घिरनी द्वारा जमीन से h = 3m ऊँचाई पर ताना हुआ है। गाड़ी $x_1 = 3\sqrt{3}$ m से $x_2 = 4$ m तक फिसलती है तथा गति के दौरान रस्सी में तनाव T = 50 N नियत रखा जाता है तो गाड़ी की गतिज ऊर्जा में परिवर्तन (जूल में) होगा ($\sqrt{3} = 1.7$)

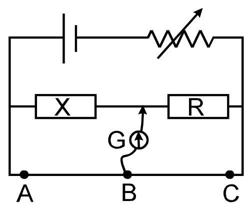


7. चित्र में प्रदर्शित *RC* परिपथ में समान्तर पट्ट संधारित्र है। परिपथ को चालू करने के पहले संधारित्र की प्लेट *A* पर $-Q_0$ आवेश है। जबकि प्लेट B अनावेशित है। अब t = 0 पर परिपथ चालू किया जाता है। प्लेट *A* पर कुल आवेश शून्य होने मे कितना समय (सैकण्ड में) लगेगा। (दिया है: $C = 1\mu F$, $Q_0 = 1mC$, $\varepsilon = 1000$ V तथा $R = \dfrac{2\times10^6}{\ln 3}\Omega$)



8. एक स्क्रुगेज में 1mm लम्बाई के चूड़ी अन्तराल तथा वृत्ताकार पैमाने में 100 समान भाग है तथा इसे 5.6 cm लम्बाई के तार का व्यास मापने के लिए उपयोग किया जाता है। मुख्य पैमाने का पाठ्यांक 1 mm है तथा 47 वाँ वृत्ताकार भाग मुख्य पैमाने के सम्पाती है। तो तार का पृष्ठीय क्षेत्रफल (cm^2 में) सही सार्थक अंकों तक होगा। स्क्रूगेज में शून्य त्रुटि नगण्य है। (उपयोग करें $\pi = \dfrac{22}{7}$)

9. R प्रतिरोध के तीन मानों R_1, R_2 तथा R_3 नामों के लिए जोकि की सन्तुलन स्थितियाँ क्रमशः A, B तथा C है। X की गणना के लिए कौनसी स्थिति सर्वाधिक शुद्ध परिमाण देगी। कारण बताओं। B तार के मध्य बिन्दु के नजदीक है।



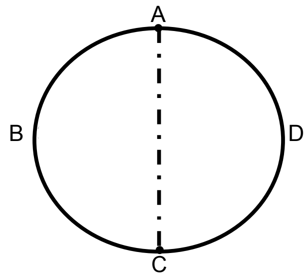
10. कणो का निकाय (system यह दृढ़ या अदृढ़ भी हो सकता है) लें। स्तम्भ-I में बल व बलाघूर्ण की कुछ शर्ते दी गई है। स्तम्भ-II में निकाय पर प्रभाव लिखे गये है। (पदो का सामान्य अर्थ है।)

स्तम्भ-I	**स्तम्भ-II**
(A) $\vec{F}_{\text{परिणामी}} = 0$	(p) $\vec{P}_{system}$ नियत रहेगा।
(B) $\vec{\tau}_{\text{परिणामी}} = 0$	(q) $\vec{L}_{system}$ नियत रहेगा।
(C) बाह्य बल अनुपस्थित है	(r) सभी बलो द्वारा किया गया कुल कार्य शून्य होगा।
(D) कोई भी असंरक्षी बल कार्यरत नहीं होता है।	(s) कुल यांत्रिक ऊर्जा नियत होगी।

DPP No. : B28 (JEE-Main)

Total Marks : 60		Max. Time : 40 min.
Single choice Objective ('–1' negative marking) Q.1 to Q.11	(3 marks, 2 min.)	[33, 22]
Comprehension ('–1' negative marking) Q.12 to Q.20	(3 marks 2 min.)	[27, 18]

1. दो एकसमान अर्द्धवृत्ताकार वलयों को जोड़कर एक वलय चित्रानुसार बनायी जाती है। ABC भाग का द्रव्यमान ADC भाग का तीन गुना है। वलय बिन्दु A पर ऊर्ध्वाधर लटकी हुई है तथा इस बिन्दु के सापेक्ष स्वतंत्रतापूर्वक घूर्णन कर सकती है। $\tan\theta$ का मान ज्ञात करो। जहाँ θ, साम्यावस्था में ऊर्ध्वाधर के साथ रेखा AC द्वारा बनाया गया कोण है।



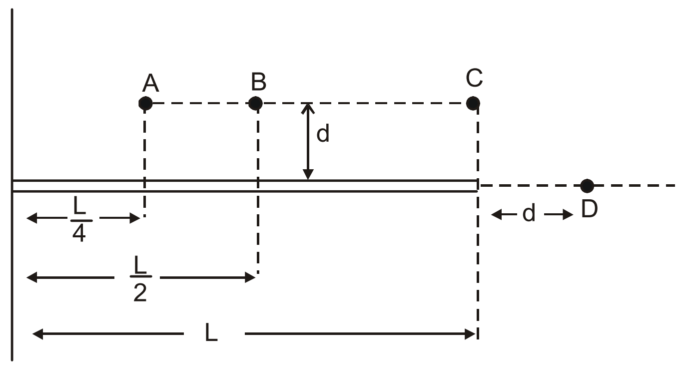
(A) $\frac{1}{\pi}$ (B) $\frac{2}{\pi}$

(C) $\frac{3}{2\pi}$ (D) π

2. किसी स्थान पर विद्युत क्षेत्र $\bar{E} = x\hat{i} + 2y\hat{j} + 3\hat{k}$ द्वारा दिया जाता है। इस क्षेत्र में बिन्दु A(3,3,1) पर है तथा बिन्दु B (4,2,1) पर है। विद्युत क्षेत्र द्वारा किये गये कार्य का परिमाण होगा यदि 2 कूलॉम आवेश A से B तक गति करता है। सभी दिये गये मान तथा पूछे गये मान SI इकाई में हैं।

(A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6

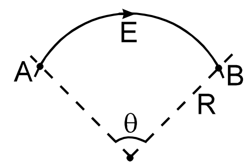
3. नीचे दिये गये चित्र में L लम्बाई की पतली समरूप आवेशित छड़ दी गई है तथा A, B, C तथा D चार बिन्दु हैं जो कि छड़ से समान दूरी d पर हैं (स्थितियाँ चित्रानुसार चिन्हित हैं)। अगर क्रमशः V_A, V_B, V_C तथा V_D उनके संगत विभव हैं तो–



(A) $V_B > V_A > V_C > V_D$ (B) $V_B > V_A > V_C = V_D$

(C) $V_A = V_B > V_C = V_D$ (D) $V_D > V_B > V_A > V_C$

4. चित्र में विद्युत बल रेखाएं दिखाइ गई है जो वृत्तीय चाप के अनुदिश है विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का परिमाण वक्र के प्रत्येक बिन्दु पर समान है और E के बराबर है। यदि A पर विभव V है तो B पर विभव होगा –



(A) $V - ER\theta$ (B) $V - E2R\sin\frac{\theta}{2}$ (C) $V + ER\theta$ (D) $V + 2ER\sin\frac{\theta}{2}$

5. एक द्वितारानिकाय में एक तारे का द्रव्यमान दूसरे से तीन गुना है। दोंनो उभयनिष्ठ द्रव्यमान केन्द्र के परितः घूम रहे है तो:

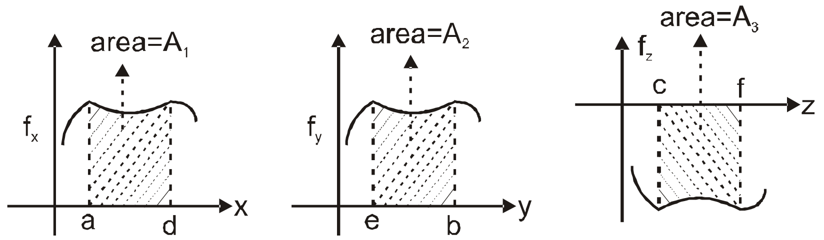
(A) दोंनो का कोणीय संवेग (द्रव्यमान केन्द्र के परितः) समान होगा।

(B) दोंनो के कोणीय संवेग का परिमाण (द्रव्यमान केन्द्र के परितः) समान होगा।

(C) दोंनो की कोणीय चाल समान होगी।

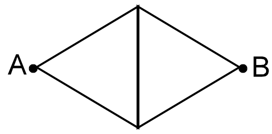
(D) दोंनो की रेखीय चाल समान होगी।

6. एक बल $\vec{F} = f_x\hat{i} + f_y\hat{j} + f_z\hat{k}$ एक कण पर कार्यरत है जिससे कण बिन्दु (a,b,c) से बिन्दु (d,e,f) तक गति करता है। बल F द्वारा किया गया कार्य होगा : (यहाँ A_1 , A_2, A_3 परिबद्ध क्षेत्रफल का परिमाण है)



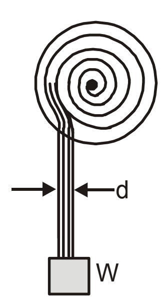
(A) $A_1 + A_2 + A_3$ (B) $A_1 – A_2 – A_3$ (C) $–A_1 + A_2 – A_3$ (D) $A_1 – A_2 + A_3$

7. R प्रतिरोध के एक समरूप तार को एक समान रूप से खीचंकर n गुना कर दिया जाता है फिर इसे काट कर पाँच एक जैसे तार बना लिये जाते हैं। इन तारों को चित्रानुसार व्यवस्थित किया जाता है। A व B के बीच तुल्य प्रतिरोध होगा :



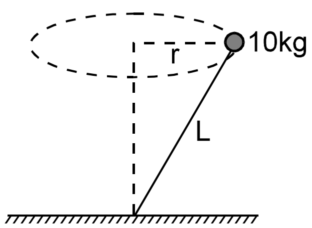
(A) $\frac{nR}{5}$ (B) $\frac{R}{5n^2}$ (C) $\frac{n^2R}{5}$ (D) $\frac{n^2R}{2}$

8. चित्रानुसार d = 0.75 cm व्यास की लचीली रस्सी एक रील पर लिपटी हुई है। इसके एक सिरे पर W भार जुड़ा है। इस भार से रस्सी ऊर्ध्वाधर नीचे की ओर आ रही है। यदि रील को 2 चक्कर प्रति सैकण्ड की एक समान दर से लपेटा जाये तो रस्सी में तनाव क्या है ? रस्सी का जड़त्व नगण्य है।



(A) 1.019W
(B) 0.51W
(C) 2.04W
(D) W

9. 1m लम्बी दृढ़ छड़ के एक सिरे पर बंधी 10kg की गेंद 0.5m त्रिज्या के क्षैतिज वृत्त मे नियत वेग से घूमती है। (चित्रानुसार) इसका आवर्तकाल 1.57 s है। छड़ द्वारा गेंद पर लगाया गया बल होगा ? ($g = 10\ ms^{-2}$)



(A) 158 N (B) 128 N (C) 110 N (D) 98 N

10. m द्रव्यमान की एक समरूप क्षैतिज मीटर स्केल (लम्बाई = 1m) को दो ऊर्ध्वाधर धागों से दोनो सिरों से लटाकाया जाता है। 2 m द्रव्यमान की छोटी वस्तु को एक सिरे से 75 cm दूरी पर रखा जाता है। दोनो रस्सीयों में तनाव क्रमशः होगे।

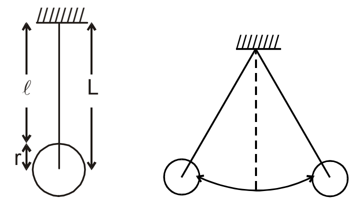
(A) T_1 = mg, T_2 = 2mg (B) T_1 = 2mg, T_2 = mg
(C) T_1 = 3mg/2, T_2 = 3mg/2 (D) T_1 = 2mg/3, T_2 = 7mg/3

11. एक व्यक्ति एक पत्थर को कुऐं में गिराते समय और कुऐं की तली में सघंट से उत्पन्न ध्वनि के समय अंतराल का मापन करके कुऐं की गहराई का पता लगाता है। वह समयांतराल के मापन में त्रुटि $\delta T = 0.01$ सेकेंड एवं कुऐं की गहराई L = 20 m मापता है। गुरूत्वाकर्षण त्वरण $g = 10 ms^{-2}$ एवं ध्वनि गति $300\ ms^{-1}$ दी गई है। $\frac{\delta L}{L}$ के मापन में निकटतम आंशिक त्रुटि (fractional error) है

(A) 0.2 % (B) 3% (C) 5% (D) 1%

अनुच्छेद –1

सरल लोलक से 'g' का मान ज्ञात करना



इस प्रयोग में एक छोटा गोला धागे से लटकाया जाता है। इसे सरल लोलक कहते है। लोलक को थोड़ा सा विस्थापित कर दोलन करने दिया जाता है। इसका आवर्तकाल ज्ञात करने के लिए 50 दोलन में लगा समय विराम घड़ी की सहायता से प्रेक्षित किया जाता है।

सैद्धान्तिक रूप से $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow g = 4\pi^2 \frac{L}{T^2}$ ....(1)

जहाँ L = लोलक की तुल्य लम्बाई = धागे की लम्बाई (ℓ) + गोलक की त्रिज्या (r)

T = सरल लोलक का आवर्तकाल = $\frac{\text{50 दोलन में लगा समय}}{50}$

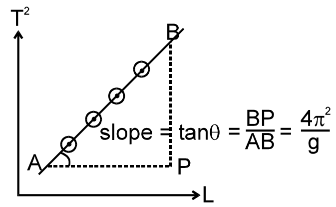
अतः 'g' का मान समीकरण...(1) से आसानी से ज्ञात किया जा सकता है।

'g' का मान ज्ञात करने के लिए आरेख विधि :

$T^2 = \left(\frac{4\pi^2}{g}\right) L$ ....(2) अतः, $T^2 \propto L$

* अलग–अलग L के लिए T का मान ज्ञात करो।
* T^2 v/s L का ग्राफ खींचो। समीकरण (2) से, यह ग्राफ सरल रेखीय आना चाहिये जिसका ढाल = $\left(\frac{4\pi^2}{g}\right)$ है।

  T^2 v/s L ग्राफ का ढाल ज्ञात करो और उसे $\left(\frac{4\pi^2}{g}\right)$ के बराबर रखो और 'g' का मान ज्ञात करो।



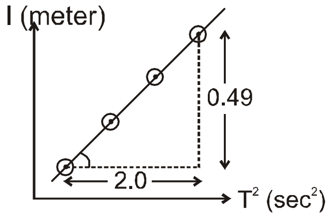
ℓ, r और T के मापन में त्रुटि के कारण 'g' के मान में अधिकतम अनुमेय त्रुटि :

$g = 4\pi^2 \frac{L}{T^2}$ ($L \rightarrow \ell + r$, $T \rightarrow t/50$) $\qquad g = 4\pi^2 \frac{(\ell + r)}{(t/50)^2} = 4\pi^2 (2500) \frac{\ell + r}{t^2}$

$$\ell n\, g = \ell n\, 4\pi^2 (2500) + \ell n\, (\ell + r) - 2\ell n\, (t) \qquad \left(\frac{\Delta g}{g}\right)_{max} = \frac{\Delta\ell + \Delta r}{\ell + r} + 2\frac{\Delta t}{t}$$

12. किसी प्रेक्षण में ℓ = 23.2 cm, r = 1.32 cm, और 10 दोलन में लगा समय 10.0 sec. आना है। 'g' का मान उचित सार्थक अंको में ज्ञात करो। ($\pi^2 = 10$)

13. L के अलग–अलग मानों के लिए 'T' के अलग–अलग मान प्राप्त हुए। L v/s T^2 का ग्राफ चित्रानुसार आता है। इस आरेख से 'g' का मान ज्ञात करो। ($\pi^2 = 10$)



14. किसी प्रेक्षण में $\ell = 23.2$ cm, r = 1.32 cm और 10 दोलन में लगा समय 10.0 sec आता है। (g) के मान में अधिकतम अनुमेय त्रुटि ज्ञात करो।

15. समय को विराम घड़ी से मापा जाता है जिसका अल्पतमांक 0.1 सेकण्ड़ है। 10 दोलन में पेन्डुलम को 20.0 सेकण्ड़ लगते हैं। आवर्तकाल मापन में अधिकतम त्रुटि ज्ञात करो।

16. एक छात्र $g\left(=\frac{4\pi^2\ell}{T^2}\right)$, का मान ज्ञात करने का प्रयोग करता है। $\ell \approx 1$m और ℓ मे त्रुटि $\Delta\ell$ बतलाता है। T का मान ज्ञात करने के लिए वह n दोलन में लगा समय विराम घड़ी से प्रेक्षित करता है। जिसका अल्पतमांक Δt है। इनमें से किस प्रेक्षण में g में त्रुटि न्यूनतम होगी ?

(A) $\Delta L = 0.5, \Delta t = 0.1, n = 20$ (B) $\Delta L = 0.5, \Delta t = 0.1, n = 50$
(C) $\Delta L = 0.5, \Delta t = 0.02, n = 20$ (D) $\Delta L = 0.1, \Delta t = 0.05, n = 50$

17. किसी सरल लोलक का आवर्तकाल, $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ है। L का मापित मान 20.0 cm है, जिसकी यथार्थता 1 mm है। इस लोलक के 100 दोलनों का समय 90s है, जिसे 1s विभेदन की घड़ी से मापा गया है, तो g के निर्धारण में यर्थाथता होगी:

(A) 2% (B) 3% (C) 1% (D) 5%

18. एक छात्र एक सरल–आवर्त–दोलन के 100 आवृत्तियों का समय 4 बार मापता है और उनको 90 s, 91 s, 95 s और 92 s पाता है। इस्तेमाल की गई घड़ी का न्यूनतम अल्पांश 1 s है। तब मापे गये माध्य समय को उसे लिखना चाहिये :

(A) 92 ± 5.0 s (B) 92 ± 1.8 s (C) 92 ± 3 s (D) 92 ± 2 s

अनुच्छेद–2

यदि सभी स्वतन्त्र राशियों (independent quantities) की मापन त्रुटियाँ (measurement errors) ज्ञात हो, तो किसी निर्भर राशि (dependent quantity) की त्रुटि का परिकालन (calculation) किया जा सकता है। इस परिकलन में श्रेणी प्रसार (series expansion) का प्रयोग किया जाता है और इस प्रसार को त्रुटि (error) के पहले घात (first power) पर रून्डित (truncate) किया जाता है। उदाहरण स्वरूप, सम्बन्ध z = x/y में यदि और x, y और z की त्रुटिया क्रमशः Δx, Δy and Δz हो तो

$$z \pm \Delta z = \frac{x + \Delta x}{y \pm \Delta y} = \frac{x}{y}\left(1 \pm \frac{\Delta x}{x}\right)\left(1 \pm \frac{\Delta y}{y}\right)^{-1}$$

$\left(1 \pm \frac{\Delta y}{y}\right)^{-1}$ का श्रेणी प्रसार, $\Delta y/y$ में पहले घात तक, $1 \mp \left(\frac{\Delta y}{y}\right)$ है। स्वतत्र राशियों की आपेक्षिक त्रुटियॉ (relative errors) सदैव जोड़ी जाती है। इसलिए z की त्रुटि होगी।

$$\Delta z = z\left(\frac{\Delta x}{x} + \frac{\Delta y}{y}\right)$$

उपरोक्त परिकलन में $\Delta x/x << 1$, $\Delta y/y << 1$ माने गये हैं। इसलिए इन राशियों की उच्चतर घातें (higher powers) उपेक्षित हैं। **(**अनुच्छेद **"A"** पर दो प्रश्न आधारित हैं, नीचे दिया गया प्रश्न उनमें से एक है।**)**

19. एक विमा–रहित (dimensionless) राशि α को मापकर, एक अनुपात (ratio) $r = \frac{(1-a)}{(1+a)}$ का परिकलन करना है। यदि α की मापन की त्रुटि Δa ($\Delta a/a$ << 1) तो r के परिकलन की त्रुटि Δr क्या होगी ?

(A) $\frac{\Delta a}{(1+a)^2}$ (B) $\frac{2\Delta a}{(1+a)^2}$ (C) $\frac{2\Delta a}{(1-a^2)}$ (D) $\frac{2a\Delta a}{(1-a^2)}$

20. एक प्रयोग के आरम्भ में रेडियोएक्टिव नाभिकों की संख्या 3000 है। प्रयोग के पहले 1.0 सैकंड में 1000 ± 40 नाभिकों का क्षय हो जाता है। यदि |x| << 1 हो तो x के पहले घात तक $\ell n(1 + x) = x$ है। क्षयांक (decay constant) λ के निर्धारण में त्रुटि $\Delta\lambda$, s^{-1}, में है

(A) 0.04 (B) 0.03 (C) 0.02 (D) 0.01

DPP No. : B29 (JEE-Advanced)

Total Marks : 37		**Max. Time : 29 min.**
Single choice Objective ('–1' negative marking) Q.1	**(3 marks, 2 min.)**	**[03, 02]**
One or more than one options correct type ('–1' negative marking) Q.2 to Q.5	**(4 marks 2 min.)**	**[16, 08]**
Comprehension ('–1' negative marking) Q.6 to Q.7	**(3 marks 2 min.)**	**[06, 04]**
Subjective Questions ('–1' negative marking) Q.8 to Q.10	**(4 marks 5 min.)**	**[12, 15]**

1. आपको दो अज्ञात प्रतिरोध X व Y दिया जाता है, जिसका प्रतिरोध आपको अमीटर R_A = 0.5 Ω तथा वोल्टमीटर R_v = 20 kΩ द्वारा ज्ञात करना है। यह जानते हुए कि X की परास कुछ ओम की है तथा Y की परास कुछ किलो ओम की है। X व Y को मापित करने के लिए कौनसा परिपथ ज्यादा उपयुक्त है?

प्रतिरोध	परिपथ
x	(a)
y	(b)

(A) x → (a), y → (b) (B) x → (b), y → (a)
(C) x → (a), y → (a) (D) x → (b), y → (b)

2. एक स्थिर घर्षण रहित a त्रिज्या के एक चिकने गोलाकार प्याले (जो क्षैतिज वृत्त वर्णित करता है) में एक कण प्याले के केन्द्र से नीचे $\frac{a}{2}$ दूरी पर गति कर रहा है।

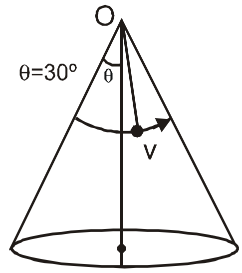
(A) वृत्तीय गति की त्रिज्या $\frac{a\sqrt{3}}{2}$ है।

(B) u का मान $\sqrt{\frac{3ag}{2}}$ होगा।

(C) कण पर गोलाकार सतह की अभिलम्ब प्रतिक्रिया $\frac{mg}{2}$ होगी।

(D) कण पर कार्यरत परिणामी बल का परिमाण जड़त्वीय निर्देश तन्त्र में शून्य होगा।

3. 2 kg द्रव्यमान का एक लोलक एक शंकु के बिन्दु O से $\sqrt{3}$ m लम्बाई की अवितान्य डोरी से लटका हुआ है। वह शंकु की सतह पर दर्शाये अनुसार क्षैतिज वृत्त में गति कर रहा है। तब – (g = 10 m/s²)



(A) लोलक शंकु से सम्पर्क छोड़ देता है यदि $v > \sqrt{5}$ m/s है।

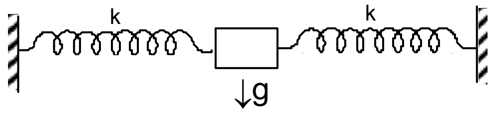
(B) लोलक पर अभिलम्ब प्रतिक्रिया 19 N है जब v = 2 m/s है।

(C) डोरी में तनाव $\frac{38}{\sqrt{3}}$ N है जब v = 2 m/s है।

(D) लोलक पर अभिलम्ब प्रतिक्रिया $\frac{17}{\sqrt{3}}$ N है जब v = 2m/s है।

अनुच्छेद –1

एक ब्लॉक दो स्प्रिंगों से जुड़ा हुआ है, प्रत्येक स्प्रिंग का स्प्रिंग नियतांक k है। प्रारम्भ में स्प्रिंग उनकी प्राकृतिक लम्बाई में चित्रानुसार क्षैतिज स्थिति में है, ब्लॉक को विरामावस्था से छोड़ा जाता है। स्प्रिंग आदर्श है। गुरूत्व के कारण त्वरण नीचे की ओर g है। वायु प्रतिरोध नगण्य है, स्प्रिंग की प्राकृतिक लम्बाई ℓ_0 है। साम्यावस्था तक पहुँचने में ब्लॉक की ऊँचाई में कमी $\sqrt{3}\,\ell_0$ होती है।



4. सही विकल्पों का चयन कीजिये :

(A) ब्लॉक का द्रव्यमान $\frac{\sqrt{3}k\ell_0}{g}$ होगा

(B) साम्यावस्था पर ब्लॉक का वेग शून्य हो जायेगा

(C) प्रदर्शित क्षैतिज स्थिति से छोड़ने पर गति के दौरान अधिकतम चाल $\sqrt{\frac{4g\ell_0}{\sqrt{3}}}$ है।

(D) प्रदर्शित क्षण पर किसी भी एक स्प्रिंग को काटने के तुरन्त पश्चात् ब्लॉक का त्वरण g से कम होगा।

5. माना ब्लॉक प्रारम्भ में विराम अवस्था में है।

(A) किसी भी ऊर्ध्वाधर विस्थापन के लिये ब्लॉक सरल आवर्त गति करेगा।

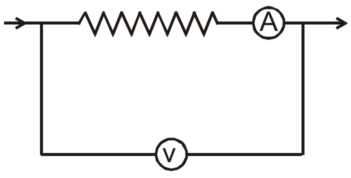
(B) ऊर्ध्वाधर दिशा में अल्प विस्थापन के लिये ब्लॉक का आवर्तकाल $4\pi\sqrt{\frac{m}{6k}}$ है।

(C) साम्यावस्था पर दोनों स्प्रिंग में संचित ऊर्जा $4k\ell_0^2$ है।

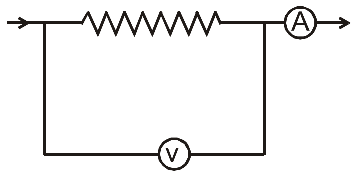
(D) किसी भी स्प्रिंग को काटने के तुरन्त पश्चात् ब्लॉक का त्वरण $\frac{g}{\sqrt{3}}$ है।

अनुच्छेद –2

ओम के नियम के प्रयोग से अज्ञात प्रतिरोध R का मान ज्ञात करते है, इसके लिए दो तरीके (a) तथा (b) सम्भव है।



(a)



(b)

मापित प्रतिरोध R दिया जाता है।

$$R_{measured} = \frac{V}{i}$$

V = वोल्टमीटर द्वारा मापा गया विभवान्तर, i = अमीटर द्वारा मापी गई धारा।

लेकिन उपयोग में लिए गये अमीटर व वोल्टमीटर आदर्श नही है। इनका प्रतिरोध R_A व R_v है।

6. चित्र (a), के लिए मापित प्रतिरोध होगा –

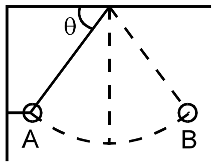
(A) $R + R_v$ (B) $R + R_A$ (C) $\frac{RR_v}{R+R_v}$ (D) $\frac{RR_v}{R+R_v}+R_A$

7. चित्र (b), के लिए मापित प्रतिरोध होगा –

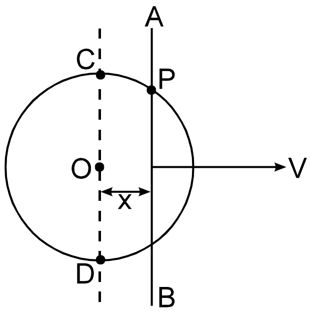
(A) $R + R_v$ (B) $R + R_A$ (C) $\frac{RR_v}{R+R_v}$ (D) $\frac{RR_v}{R+R_v}+R_A$

8. एक उपग्रह पृथ्वी के चारों ओर वृत्तीय कक्षा में घूम रहा हैं, एवं इस कक्षा में इसके त्वरण का परिमाण 'a_1' है। अब उपग्रह से एक रॉकेट उपग्रह की गति की दिशा में दागा जाता है, जिसके कारण इसकी चाल प्रारम्भिक की आधी हो जाती हैं, रॉकेट दागने के तुरन्त बाद उपग्रह के त्वरण का परिमाण 'a_2' है। अनुपात $\frac{a_1}{a_2}$ का मान उत्तर पुस्तिका में भरिये। (यह मानिये उपग्रह से रॉकेट छोड़े जाने के पहले व बाद में पृथ्वी के गुरूत्वीय बल के अलावा कोई बाह्य बल नहीं है।

9. दो हल्की डोरियों द्वारा एक गेंद को स्थिति A में स्थिर रखा जाता है। (चित्रानुसार)। क्षैतिज डोरी को काट देने पर गेंद लोलक की भांति झूलने लगती है। लटकी हुयी डोरी में स्थिति B (काटने के बाद) व स्थिति A (काटने से पूर्व) में उत्पन्न तनावों का अनुपात _______ होगा।



10. चित्रानुसार एक छड़ AB, R त्रिज्या के स्थिर वृत्त पर नियत वेग 'v' से गति कर रही है। वृत्त तथा छड़ का प्रतिच्छेदन बिन्दु P है। किसी क्षण वृत्त के केन्द्र से छड़ की दूरी $x = \frac{3R}{5}$ है। छड़ का वेग छड़ के लम्बवत् है तथा छड़ हमेशा व्यास CD के समान्तर है।



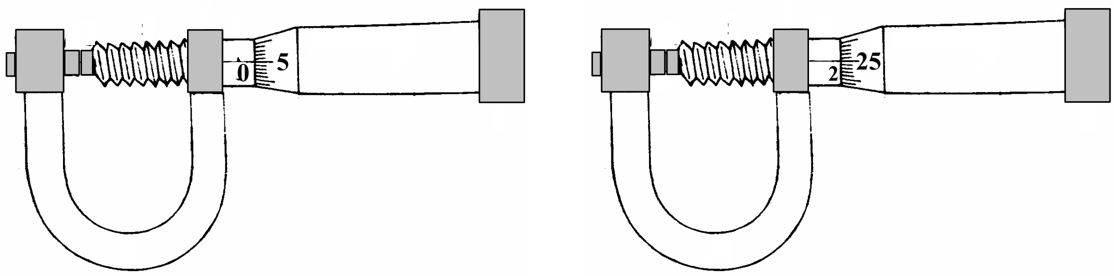
(a) प्रतिच्छेदन बिन्दु P की चाल ज्ञात करो।

(b) प्रतिच्छेदन बिन्दु P की वृत्त के केन्द्र के सापेक्ष कोणीय चाल ज्ञात करो।

DPP No. : B30 (JEE-Advanced)

Total Marks : 41		**Max. Time : 30 min.**
Single choice Objective ('–1' negative marking) Q.1 to Q.3	**(3 marks, 2 min.)**	**[09, 06]**
One or more than one options correct type ('–1' negative marking) Q.4 to Q.7	**(4 marks 2 min.)**	**[16, 08]**
Subjective Questions ('–1' negative marking) Q.8 to Q.9	**(4 marks 5 min.)**	**[08, 10]**
Match the Following (no negative marking) Q.10	**(8 marks, 6 min.)**	**[08, 06]**

1. चित्र में प्रदर्शित स्क्रूगेज में 50 वृत्ताकार भाग है। यह मुख्य पैमाने पर एक पूर्ण घूर्णन के लिए 0.5 mm गति करता है तथा मुख्य पैमाने पर पाठ्यांक 2 है। बॉल का व्यास है :



(A) 2.25 mm (B) 2.20 mm (C) 1.20 mm (D) 1.25 mm

2. एक विद्यार्थी $g\left(=\frac{4\pi^2\ell}{T^2}\right)$ की गणना के लिए एक प्रयोग करता है, $\ell \approx 1$m तथा $\Delta\ell$ त्रुटि बताता है। ΔT अल्पतमांक वाली स्टॉप वॉच की सहायता से T के लिए n दोलनों का समय ज्ञात करता है तथा 0.1 sec व्यक्तिगत त्रुटि बताता है। निम्न मे से किन आंकड़ो के लिए g का मापन सबसे यथार्थ होगा ?

(A) ΔL = 0.5, ΔT = 0.1, n = 20
(B) ΔL = 0.5, ΔT = 0.1, n = 50
(C) ΔL = 0.5, ΔT = 0.01, n = 20
(D) ΔL = 0.1, ΔT = 0.05, n = 50

3. एक हवाई जहाज जिसका कुल द्रव्यमान M है, क्षैतिज तल में r त्रिज्या के वृत्ताकार लूप में किसी ऊँचाई पर गति कर रहा है जहाँ गुरूत्व के कारण त्वरण g_0 है। जहाज़ की चाल v नियत है।

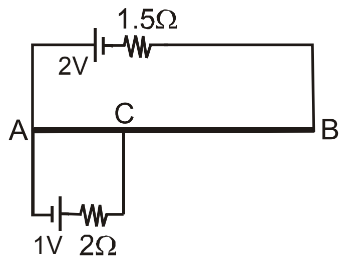
(A) विमान पर वायु द्वारा कार्यरत बल mg_0 है।
(B) विमान पर वायु द्वारा कार्यरत बल $\frac{mv^2}{r}$ है।
(C) विमान पर वायु द्वारा कार्यरत बल $mg_0 + \frac{mv^2}{r}$ है।
(D) विमान पर वायु द्वारा कार्यरत बल $\sqrt{(mg_0)^2 + \left(\frac{mv^2}{r}\right)^2}$

4. 1.6 kg द्रव्यमान की एक गेंद, क्षैतिज से 37º के कोण पर 20 m/s के वेग से प्रक्षेपित की जाती है। 1.2 sec. पश्चात् गुरूत्वीय क्षेत्र समाप्त हो जाता है तथा नियत परिमाण का एक बल लगाया जाता है। इसके पश्चात् बल सदैव गति की दिशा के लम्बवत् तब तक रहता है जब तक कि यह धरातल पर न पहुँच जाये। जब यह धरातल से टकराता है तब यह ऊर्ध्वाधर गति कर रहा है। सही विकल्प का चयन कीजिए। ($g = 10\ m/s^2$) :

(A) प्रारम्भिक पथ परवलयिक है तथा इसके बाद यह अतिपरवलयिक है।
(B) वृत की त्रिज्या 7.2 m है तथा नियत परिमाण का आरोपित बल $\frac{512}{9}$ N है।
(C) गति के दौरान चाल 16 m/s होगी।
(D) धरातल से टकराने मे लगा समय प्रक्षेप्य गति में लगे समय से कम होगा।

अनुच्छेद :

AB एकसमान तार है जिसकी लम्बाई 70 cm एवं प्रतिरोध 7Ω है। भाग AC की लम्बाई 20 cm है। दो प्रतिरोध एवं दो आदर्श सैल चित्रानुसार जुड़े हुये है।



5. तार के CB भाग की विभव प्रवणता है –

(A) 2.5V/m (B) 2V/m (C) $\frac{10}{3}$ V/m (D) 7.5V/m

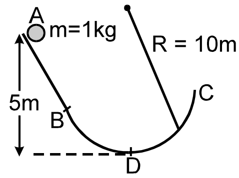
6. तार के AC भाग की विभव प्रवणता है –

(A) $\frac{5}{6}$ V/m (B) 2V/m (C) 5 V/m (D) 7.5V/m

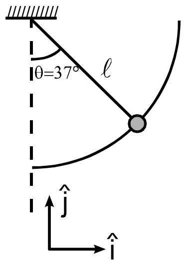
7. बिन्दु A, B तथा C में से विभव अधिकतम किस बिन्दु पर होगा –

(A) A
(B) B
(C) C
(D) तीनों बिन्दुओं पर समान होगा।

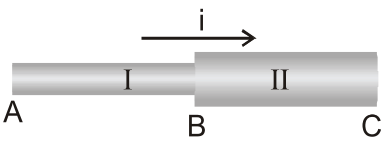
8. 1 kg द्रव्यमान का एक कण चित्रानुसार पथ पर नीचे की ओर फिसल रहा है। पथ का भाग BC वृत्ताकार है जिसकी त्रिज्या R = 10m है। पथ का भाग DC खुरदरा है जिसका गतिक घर्षण गुणांक = 0.2 है। कण पर कार्यरत कुल बल क्या होगा जब यह ठीक बिन्दु D से गुजरता है।



9. एक गेंद को ℓ लम्बाई की द्रव्यमानहीन रस्सी से जोड़कर ऊर्ध्व वृत्त में चित्रानुसार घुमाया जाताहै। जब यह ऊर्ध्व से $\theta = 37^\circ$ का कोण बना रही है तब इसका कुल त्वरण $-a\hat{i} + b\hat{j}$ m/sec^2 है (जहाँ a तथा b धनात्मक नियतांक है) इस क्षण पर गेंद के अभिकेन्द्रीय त्वरण का परिमाण बताइए। अक्ष निकाय चित्र में दर्शाया गया है।



10. स्तम्भ I उस स्थिति की भौतिक राशियों को दिखाता है जिसमें एक धारा i श्रेणीक्रम में जुड़ी बराबर लम्बाई की दो छड़ों I और II से होकर बहती है। दोनों के मुक्त इलेक्ट्रॉन घनत्व (n), प्रतिरोधकता (ρ) और अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल (A) का अनुपात क्रमशः $n_1 : n_2 = 2 : 1$, $\rho_1 : \rho_2 = 2 : 1$ और $A_1 : A_2 = 1 : 2$ है। स्तम्भ II संगत परिणामों को दिखाता है। स्तम्भ I में दिये गये भौतिक राशियों के अनुपात को स्तम्भ II में दिये गये संगत परिणामों से सुमेलित कीजिए और अपने उत्तर को दी गई OMR में उचित बुलबुलों को काला कर 4 × 4 मैट्रिक्स में दर्शाइये।



	स्तम्भ I	स्तम्भ II
(A)	(छड I में मुक्त इलेक्ट्रॉन का अनुगमन (अपवहन) वेग) / (छड II में मुक्त इलेक्ट्रॉन का अनुगमन (अपवहन) वेग)	(p) 0.5
(B)	(छड I में वि द्युत क्षे>ा) / (छड II में वि द्युत क्षे>ा)	(q) 1
(C)	(छड I के सिरो पर विभवान्तर) / (छड II के सिरो पर विभवान्तर)	(r) 2
(D)	(मुक्त इलेक्ट्रॉन द्वारा A से B तक जाने में लगा औसत समय) / (मुक्त इलेक्ट्रॉन द्वारा B से C तक जाने में लगा औसत समय)	(s) 4

DPP No. : B31 (JEE-Main)

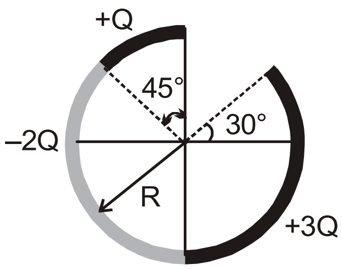
Total Marks : 60	**Max. Time : 40 min.**
Single choice Objective ('–1' negative marking) Q.1 to Q.20	**(3 marks, 2 min.) [60, 40]**

1. m द्रव्यमान तथा +q आवेश का सरल लोलक ℓ लम्बाई की द्रव्यमानहीन रस्सी से उर्ध्वाधर लटका हुआ है। निलम्बन बिन्दु पर एक +q बिन्दुवत् आवेश रखा जाता है। यदि सरल लोलक को इसकी साम्यावस्था से थोड़ा सा विस्थापित किया जाए तो इसका आवर्त काल होगा :

(A) $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{\ell}{g + \dfrac{kq^2}{m\ell^2}}}$ (B) $T = 2\pi$

(C) $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{\ell}{g}}$ (D) $2\pi\sqrt{\dfrac{\ell}{g}}$ से ज्यादा होगा।

2. तीन वृत्ताकार चाप, प्रत्येक की त्रिज्या R एवं उन पर कुल आवेश चित्र में दर्शाये गये है। वक्रता केन्द्र पर परिणामी विभव है–

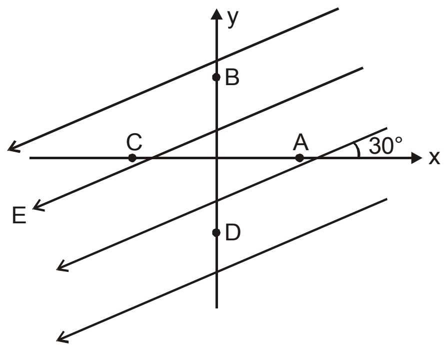


(A) $\dfrac{Q}{2\pi\varepsilon_0 R}$ (B) $\dfrac{Q}{4\pi\varepsilon_0 R}$ (C) $\dfrac{2Q}{\pi\varepsilon_0 R}$ (D) $\dfrac{Q}{\pi\varepsilon_0 R}$

3. दो एकसमान द्रव्यमान एवं समान विशिष्ट घनत्व 2.4 (जो कि वस्तु तथा पानी के घनत्व का अनुपात है) के समरूप गोलों पर Q तथा –3Q का अलग–अलग आवेश है। उनको दो समान लम्बाई ℓ के धागों द्वारा समान क्षैतिज स्तर पर स्थित बिन्दुओ जो कि परस्पर ℓ दूरी पर है, से लटकाया गया है। जब सम्पूर्ण प्रकम को विशिष्ट घनत्व 0.8 वाले द्रव में स्थानान्तरित किया जाता है, तब साम्यावस्था में धागों का झुकाव अपरिवर्तित पाया जाता है तो द्रव का परावैद्युतांक होगा–

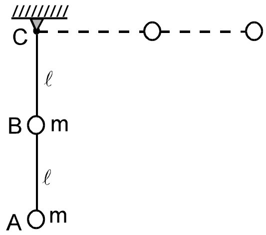
(A) 2 (B) 3 (C) 1.5 (D) इनमें से कोई नहीं

4. दिखाये गये भाग में एक समान विद्युत क्षेत्र अस्तित्व में है। चार बिन्दु A, B, C तथा D चिन्हित हैं, जो कि मूल बिन्दु से समान दूरी पर हैं। यदि V_A, V_B, V_C तथा V_D क्रमशः उनके विभव हों, तो



(A) $V_B > V_A > V_C > V_D$ (B) $V_A > V_B > V_D > V_C$ (C) $V_A = V_B > V_C = V_D$ (D) $V_B > V_C > V_A > V_D$

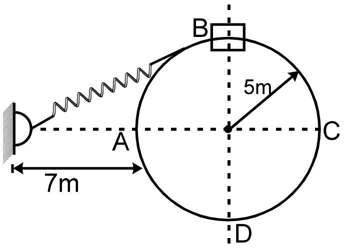
5. 2ℓ लम्बाई की एक भारहीन छड़ से दो समान द्रव्यमान 'm' जुड़े हुए है एक निचले सिरे A से तथा दूसरा छड़ के मध्य बिन्दु B से। छड़ C से गुजरने वाली एक स्थिर अक्ष के सापेक्ष उर्ध्व समतल में घूम सकती है। छड़ को क्षैतिज स्थिति से छोड़ा जाता है। द्रव्यमान B की चाल ज्ञात कीजिए जब छड़ उर्ध्व हो जाए –



(A) $\sqrt{\frac{3g\ell}{5}}$ (B) $\sqrt{\frac{4g\ell}{5}}$

(C) $\sqrt{\frac{6g\ell}{5}}$ (D) $\sqrt{\frac{7g\ell}{5}}$

6. 2 kg द्रव्यमान का कॉलर B, 5 मीटर त्रिज्या के स्थिर तथा चिकने क्षैतिज वृत्ताकार पथ के अनुदिश गति करने के लिए बाधित है। वृतीय पथ के तल में एक स्प्रिंग स्थित है, जिसका बल नियतांक 200 N/m है तथा यह सामान्य लम्बाई में है जब कॉलर 'A' पर स्थित है। यदि कॉलर 'B' पर स्थिर अवस्था से प्रारम्भ होता है तो बिन्दु A से गुजरने के दौरान पथ द्वारा कॉलर पर लगाई गई अभिलम्ब प्रतिक्रिया होगी।



(A) 360 N (B) 720 N (C) 1440 N (D) 2880 N

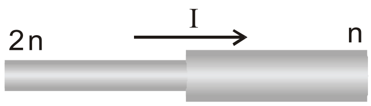
7. एक कण को क्षैतिज क्षेत्र के अनुदिश प्रक्षेपित किया गया है, जिसका घर्षण गुणांक $\mu = \frac{A}{r^2}$ के अनुसार परिवर्तित होता है जहाँ r मूल बिन्दु से दूरी मी. मे है तथा A एक धनात्मक स्थिरांक है। मूलबिन्दु से कण की प्रारम्भिक दूरी 1 मी. है तथा वेग त्रिज्यीय दिशा में बाहर की ओर है। इस बिन्दु पर प्रारम्भिक न्यूनतम वेग क्या है जिससे कण कभी न रूके–

(A) ∞ (B) $2\sqrt{gA}$ (C) $\sqrt{2gA}$ (D) $4\sqrt{gA}$

8. M द्रव्यमान तथा ℓ लम्बाई की एक जंजीर इस प्रकार ऊर्ध्वाधर स्थित है कि इसका निचला सिरा क्षैतिज टेबल की सतह को ठीक स्पर्श कर रहा है। जंजीर को विराम अवस्था से छोड़ा जाता है। यह मानिए कि जंजीर का भाग टेबल पर किसी प्रकार का ढ़ेर नहीं बनाता है। जंजीर का ऊपरी सिरा $\frac{\ell}{8}$ दूरी से नीचे की ओर गिरने के पश्चात् टेबल पर स्थित जंजीर के भाग का संवेग होगा :.

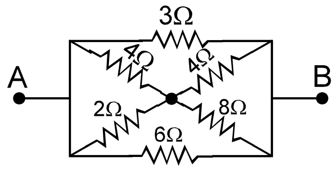
(A) $\frac{3}{14}M\sqrt{g\ell}$ (B) $\frac{3}{16}M\sqrt{g\ell}$ (C) $\frac{7}{16}M\sqrt{g\ell}$ (D) $\frac{9}{14}M\sqrt{g\ell}$

9. A व 2A एक समान अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल की दो बेलनाकार छड़े जिनमें मुक्त इलेक्ट्रॉन प्रति इकाई आयतन क्रमागत 2n व n है, श्रेणीक्रम में जोड़ी गई है। साम्यावस्था में उनमें से I धारा प्रवाहित है तो बायी छड़ में मुक्त इलैक्ट्रान के अनुगमन वेग का दायी छड़ में मुक्त इलेक्ट्रॉन के अनुगमन वेग से अनुपात $\left(\frac{v_L}{v_R}\right)$ है।



(A) $\frac{1}{2}$ (B) 1 (C) 2 (D) 4

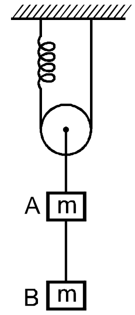
10. A व B के बीच तुल्य प्रतिरोध है :



(A) $\frac{4}{3}\Omega$ (B) $\frac{17}{24}\ \Omega$

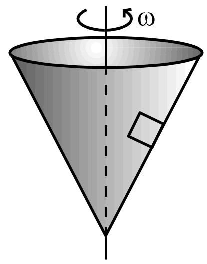
(C) 29Ω (D) $\frac{24}{17}\ \Omega$

11. m द्रव्यमान के दो द्रव्यमान A तथा B चित्रानुसार प्रारम्भ में साम्यावस्था में है। A तथा B के मध्य की रस्सी को काटने के ठीक पश्चात् ब्लॉक A का त्वरण होगा : (g = गुरूत्व के कारण त्वरण)



(A) 2g नीचे की ओर
(B) 2g ऊपर की ओर
(C) g नीचे की ओर
(D) g ऊपर की ओर

12. एक चिकनी तथा उर्ध्व शंकु आकार की कीप (Funnel) को कोणीय वेग ω से इस प्रकार घुमाया जाता है कि कीप की आन्तरिक दीवार पर स्थित एक वस्तु कीप के सापेक्ष स्थिरावस्था में रहती है। अगर वस्तु को इस स्थिति से ढ़ाल के अनुदिश थोड़ा विस्थापित करके छोड़ दिया जाए तो :

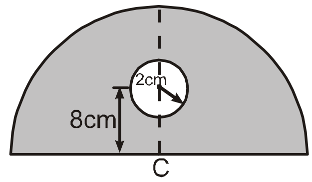


(A) यह इसकी नवीन स्थिति पर साम्यावस्था में होगा।
(B) यह सरल आवर्तगति करेगा।
(C) यह दोलन करेगा परन्तु इसकी गति सरल आवर्त नहीं होगी।
(D) इनमें से कोई नहीं।

13. कणों के एक निकाय का द्रव्यमान केन्द्र (x_0, y_0, z_0) पर स्थित है जहाँ $x_0 \le 0$, $y_0 \le 0$, यह ज्ञात है कि क्षेत्र $y < 0$ या $x < 0$ में कोई भी कण स्थित नहीं है। तो द्रव्यमान केन्द्र की स्थिति हो सकती है।

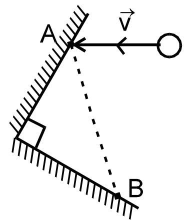
(A) (0, 0, 4) (B) (0, – 4, 0) (C) (– 4, 0, 0) (D) (– 4, – 4, 4,)

14. चित्रानुसार 6π सेमी. त्रिज्या की अर्द्धवृत्ताकार चकती में चकती के केन्द्र C से 8 cm दूरी पर 2 cm त्रिज्या का छिद्र काटते हैं। इस निकाय के द्रव्यमान केन्द्र की बिन्दु C से दूरी है।



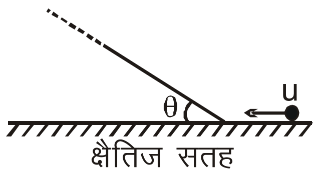
(A) 4 cm (B) 8 cm
(C) 6 cm (D) 12 cm

15. AB एक L आकार का अवरोधक है। यह एक क्षैतिज चिकनी मेज पर स्थित है। एक गेंद इस पर बिन्दु A पर टकराती है तथा विक्षेपित होकर B पर पुनः टकराती है। यदि टक्कर से पूर्व वेग सदिश $\vec{v}$ है तथा प्रत्येक टक्कर के लिए प्रत्यावस्थान गुणांक 'e' है तो B पर द्वितीय टक्कर के बाद गेंद का वेग होगा –



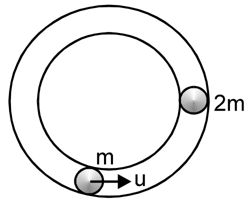
(A) $e^2\vec{v}$ (B) $-e^2\vec{v}$
(C) $-e\vec{v}$ (D) आँकड़े अपर्याप्त हैं।

16. चित्र में दिखाये अनुसार m द्रव्यमान के एक कण को प्रारम्भ में u परिमाण का क्षैतिज वेग दिया जाता है। यह स्थिर नत तल पर बिना उछले (without jump) चला जाता है और इसका पथ तेजी से क्षैतिज रेखा से नत रेखा के अनुदिश हो जाता है। सभी सतह चिकनी हैं तथा $90° \geq \theta > 0°$ है तो वह ऊंचाई जहां तक कण नत तल पर चढ़ेगा (यह माने कि नत तल की लम्बाई बहुत अधिक है।)



(A) θ बढ़ने के साथ बढ़ेगी (B) θ बढ़ने के साथ घटेगी
(C) θ से मुक्त होगी (D) आंकड़े अपर्याप्त

17. चित्रानुसार स्थिर वृत्ताकार खोखली चिकनी नली में 'm' तथा '2m' द्रव्यमान रखे हैं। द्रव्यमान 'm', 'u' चाल से गति कर रहा है, जबकि '2m' द्रव्यमान विराम में है। प्रथम टक्कर के पश्चात् अगली टक्कर होने में कितना समय लगेगा (प्रत्यावस्थान गुणांक e = 1/2)



(A) $\frac{2\pi r}{u}$ (B) $\frac{4\pi r}{u}$ (C) $\frac{3\pi r}{u}$ (D) $\frac{12\pi r}{u}$

18. एक ठोस गेंद का घनत्व एक प्रयोग से निर्धारित होना है। गेंद का व्यास एक स्क्रू–गेज, जिसका पिच 0.5 mm है तथा जिसके वृत्तीय पैमाने पर 50 भाग है, द्वारा मापा जाता है। माप में मुख्य पैमाने का मान 2.5 mm तथा वृत्तीय पैमाने का मान 20 भाग है। यदि गेंद के मापे गये द्रव्यमान में सापेक्ष त्रुटि 2% है, तब घनत्व में सापेक्ष त्रुटि है।

[JEE 2011, 3/160,–1]

(A) 0.9% (B) 2.4% (C) 3.1% (D) 4.2%

19. गतिशील कण पर F_1, F_2, F_3,..... बल कार्यरत है। इनमें से एक बल को लेते है। माना F_2, तो निम्न में से कौनसा तथ्य F_2 के बारे में सत्य होगा –

(A) F_2 के द्वारा किया गया कार्य ऋणात्मक होगा यदि कण की चाल कम हो रही है।
(B) F_2 के द्वारा किया गया कार्य धनात्मक होगा यदि कण की चाल बढ़ रही है।
(C) F_2 के द्वारा किया गया कार्य अन्य बलों द्वारा किये गये कार्य के तुल्य होगा यदि कण की चाल नहीं बदलती है।
(D) यदि F_2 संरक्षित बल हो तो, सभी अन्य बलों द्वारा किया गया कार्य, बल F_2 के कारण स्थितिज ऊर्जा में परिवर्तन के तुल्य होगा जब चाल नियत है।

20. एक वस्तु सीधी रेखा के अनुदिश पथ P से Q तक बल $(4\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k})$ N की उपस्थिति में गतिमान हैं। यदि बिन्दु P तथा Q के निर्देशांक मीटर में क्रमश (3, 2, –1) तथा (2, –1, 4) हैं तो कार्यरत बल द्वारा किया कार्य होगा :

(A) – 15 J (B) + 15 J (C) 1015 J (D) $(4\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k})$

ANSWERS

DPP No. : B1

6. v = 7 **7.** n = 2

8. u_y = 5 m/s, u_x = 4 m/s

9. t = ($\log_e 2$) sec

10. On the object itself

DPP No. : B3

7. **(a)** s = 30 m, **(b)** $-\frac{5}{2}$ m/s^2

8. $\vec{V}_i = V_{ix}\,\hat{i} + V_{iy}\hat{j} = -2\hat{i} - 4\hat{j}$

9. 150 cm

DPP No. : B4

9. $\frac{2\hat{i}+3\hat{j}+4\hat{k}}{\sqrt{29}}$ **10.** 0.5 m

DPP No. : B6

7. $\frac{6\pi a^2}{5}$ **8.** d = 4000 mm

DPP No. : B7

7. 11 cm **8.** 0.5 sec.

9. t = 2 cm **10.** $\sqrt{3/2}$

DPP No. : B9

7. h = $\frac{125}{3}$ m प्रक्षेप्य का ऊपरी बिन्दु

8. 7 **9.** 5

DPP No. : B10

8. k = $\frac{3mg}{d^3}(h+d)$ **9.** 6

DPP No. : B12

8. A (10, – 20) and B (11 cm, – 20 cm), size = 1cm **9.** 2600

DPP No. : B13

9. 48 N **10.** $\omega = -\frac{\pi a^2}{2}J$

DPP No. : B15

6. x = $[3(a - \mu mg)/b]^{1/2}$ **7.** 100

8. $\frac{3QR^2}{8\pi \epsilon_0 x^4}$

9. t = 3 sec & t = 6 sec. **10.** T = $\frac{7mg}{5}$

DPP No. : B16

9. V = – 50/3 cm ; V_i = 16 m/s

DPP No. : B18

8. $\bar{D} = 1.330$ cm , $\overline{\Delta D} = 0.005$ cm ,
सापेक्षिक त्रुटि = + 0.004 %, त्रुटि = 0.4%

9. 1.4% **10.** $a_o = \frac{4g}{7}$ m/s^2

DPP No. : B19

8. 5 **9.** 24 m/sec

10. w_{OAC} = 8 J, w_{OBC} = 2 J; w_{ODC} = 19/3 J, No

DPP No. : B21

10. 5

DPP No. : B22

9. 1 **10.** x = L_0 तथा $v_{max} = \frac{3L_0}{4}\sqrt{\frac{k}{m}}$

DPP No. : B24

8. d = 6 **9.** 4V

DPP No. : B26

9. 3

DPP No. : B27

6. 50 **7.** 2

8. क्षेत्रफल 2.6 cm^2 है।

9. x में आंशिक त्रुटि न्यूनतम होगी यदि $(100 - \ell)\ell$ अधिकतम है तथा जब ℓ = 50 cm है।

DPP No. : B29

8. 1 **9.** $\sin^2\theta$

10. **(a)** V cosec θ **(b)** $\omega = \frac{5V}{4R}$

DPP No. : B30

8. $2\sqrt{29}$ N **9.** $\left|\frac{3a}{5}+\frac{4b}{5}\right|$