Exercise-1

✎ चिन्हित प्रश्न दोहराने योग्य प्रश्न है।

भाग - I : विषयात्मक प्रश्न (SUBJECTIVE QUESTIONS)

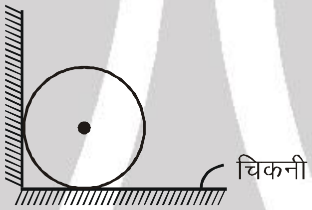
खण्ड (A) : बलों के प्रकार, न्यूटन का तृतीय नियम, मुक्त वस्तु रेखाचित्र

A-1. प्रोटोन, प्रोटोन पर नाभिक के अन्दर किस प्रकार के बल लगाता है ?

A-2. एक ब्लॉक A दूसरे ब्लॉक B पर 20 N का बल लगाता है तो B द्वारा A पर आरोपित बल का परिमाण ज्ञात करो ?

A-3. एक विलगित वस्तु पर दो समान परिमाण के बल विपरीत दिशा में आरोपित है जिससे वस्तु साम्यवस्था में है तो क्या यह न्यूटन के तृतीय नियम के अनुसार सही है ?

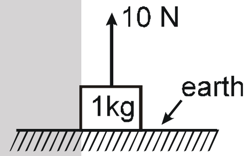
A-4. चित्रानुसार ऊर्ध्वाधर दीवार तथा जमीन के मध्य रखे M द्रव्यमान के गोले का मुक्त वस्तु रेखाचित्र बनाओ ? (सभी सतह चिकनी है।)



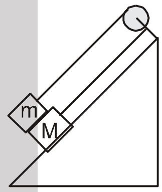
A-5.✎ एक 1 kg द्रव्यमान का ब्लॉक धरातल पर रखा है। इसको रस्सी द्वारा 10 N बल लगाकार खींचा जाता है। ($g = 10\ m/s^2$)

(i) ब्लॉक का मुक्त वस्तु रेखाचित्र बनाओं ?

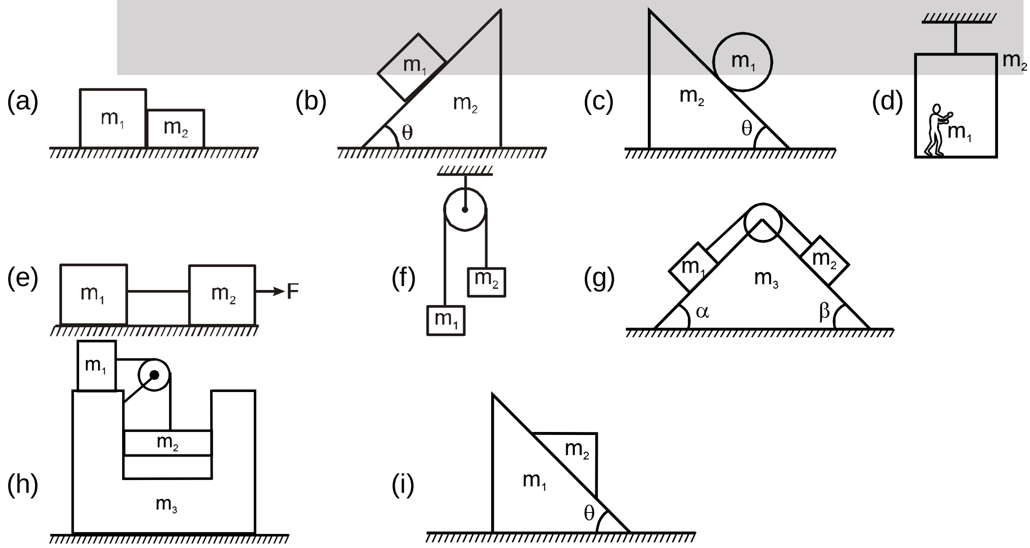
(ii) उपरोक्त प्रश्न में क्रिया–प्रतिक्रिया बल युग्म बताओं ?



A-6. चित्र में प्रदर्शित द्रव्यमानों m व M के मुक्त वस्तु रेखाचित्र बनाओं ? ब्लॉकों के बीच में कार्यरत सभी क्रिया-प्रतिक्रिया बल युग्मों को पहचानो ? घिरनी द्रव्यमानहीन व घर्षणरहित है तथा सभी सतह चिकनी है।

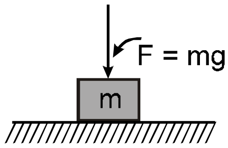


A-7. नीचे दिए गए निकायों में वस्तुओं का पृथक FBD बनायें।
(घिरनी द्रव्यमान रहित और घर्षण रहित है)

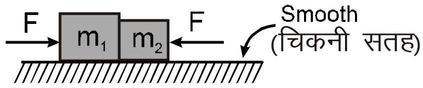


खण्ड (B) : अभिलम्ब प्रतिक्रिया बल की गणना

B-1. चित्रानुसार 'm' द्रव्यमान का एक ब्लॉक धरातल पर रखा है तथा इस पर एक अतिरिक्त बल F = mg आरोपित है तो धरातल व ब्लॉक के मध्य सम्पर्क बल ज्ञात करो।

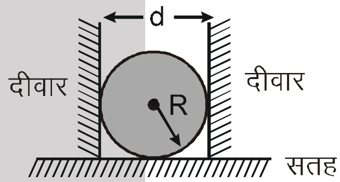


B-2. दो ब्लॉक जिनके द्रव्यमान क्रमशः m_1 व m_2 है, चित्रानुसार धरातल पर स्थित है। F परिमाण के दो बल m_1 व m_2 पर विपरीत दिशा में कार्यरत है।

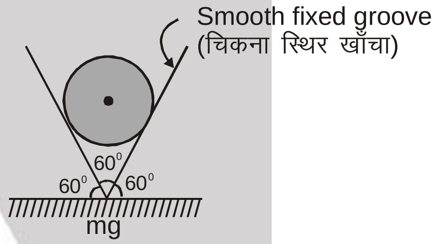


(i) m_1 व m_2 द्रव्यमानों के मुक्त वस्तु रेखाचित्र बनाओ ?
(ii) m_1 व m_2 के मध्य सम्पर्क बल ज्ञात करो ?
(iii) m_1 व m_2 के मध्य अभिलम्ब बल का मान क्या होगा
(iv) m_1 व m_2 पर धरातलीय सतह द्वारा आरोपित बल ज्ञात करो ?

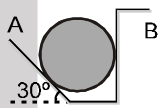
B-3. एक m द्रव्यमान व R त्रिज्या का गोला दो ऊर्ध्वाधर दीवारों के मध्य रखा है। दीवारों के बीच की दूरी d, 2R से थोड़ी सी ज्यादा है।
(i) दीवारो द्वारा गोले पर आरोपित बल ज्ञात करो।
(ii) धरातलीय सतह द्वारा गोले पर आरोपित बल ज्ञात करो।



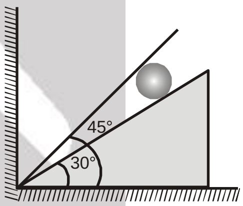
B-4. चित्रानुसार w भार का एक बेलन V–आकार के खांचे में रखा है।
(a) बेलन का मुक्त वस्तु रेखाचित्र बनाओ।
(b) बेलन तथा दोनों झुकी हुई दीवारो के मध्य अभिलम्ब प्रतिक्रिया बल ज्ञात करो।



B-5. 50 kg का समरूप चिकना गोला, 30° के नततल A व ऊर्ध्वाधर चिकनी दीवार B के बीच चित्रानुसार रखा हुआ है। A व B पर सम्पर्क बल ज्ञात करो।



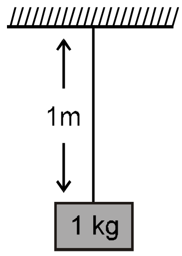
B-6. एक m = 5 kg द्रव्यमान की गोलाकार गेंद दो तलों के बीच स्थिर रखी है। ये तल क्षैतिज से क्रमशः 30^0 तथा 45^0 के कोण बनाते हैं निकाय साम्यवस्था में है। तलों द्वारा गेंद पर लगाये गये अभिलम्ब प्रतिक्रिया बलों को ज्ञात करो यदि सभी तल चिकने हों।



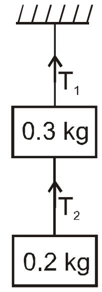
खण्ड (C) : तनाव की गणना

C-1. 1 मीटर लम्बी द्रव्यमानहीन रस्सी को दीवार से बांधकर क्षैतिज दिशा में 10 N परिमाण का बल लगाकार खींचा जाता है। तो ज्ञात करो।
(a) दीवार से 0.5 m दूरी पर स्थित बिन्दु पर तनाव।
(b) दीवार से 0.75 m दूरी पर स्थित बिन्दु पर तनाव।
(c) रस्सी द्वारा दृढ़ आधार पर आरोपित बल।

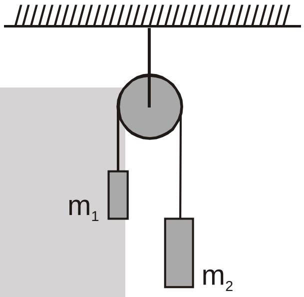
C-2. चित्रानुसार 1 kg द्रव्यमान के ब्लॉक को 1 m लम्बी व 1 kg द्रव्यमान की रस्सी से लटकाया गया है तो ज्ञात करो। ($g = 10\ m/s^2$)
(a) रस्सी के निम्नतम बिन्दु पर तनाव
(b) रस्सी के मध्य बिन्दु पर तनाव
(c) दृढ़ आधार द्वारा रस्सी पर आरोपित बल



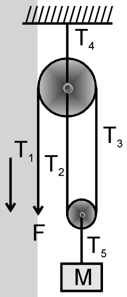
C-3. 0.3 kg द्रव्यमान का एक ब्लॉक एक हल्की रस्सी की सहायता से छत से लटका हुआ है। 0.2 kg द्रव्यमान का एक दूसरा ब्लॉक अन्य रस्सी की सहायता से पहले ब्लॉक से लटका हुआ है। दोनों रस्सियों में तनाव ज्ञात करो ? (दिया है $g = 10\ m/s^2$)



C-4. चित्रानुसार दो असमान द्रव्यमान m_1 व m_2 कसी हुई घिरनी से पारित रस्सी से जुड़े हुए है। यदि $m_1 = 3$ kg व $m_2 = 6$ kg हो तथा निकाय को स्थिरावस्था से छोड़ा जाये तो (a) पहले ब्लॉक द्वारा प्रथम 2 सैकण्ड में तय दूरी ज्ञात करो? (b) रस्सी में तनाव ज्ञात करो। (c) खूंटी (क्लेम्प) द्वारा घिरनी पर लगाया गया बल ज्ञात करो? ($g = 10\ m/s^2$)

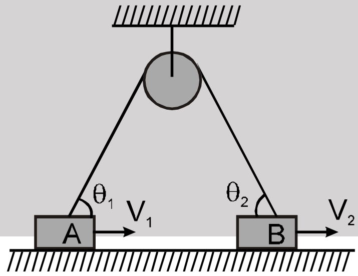


C-5. प्रदर्शित घिरनी निकाय में द्रव्यमान M को F बल लगा कर स्थिर रखा गया है। घिरनियाँ द्रव्यमानहीन व घर्षणहीन है।
(a) प्रत्येक घिरनी का मुक्त वस्तु रेखाचित्र बनाओं
(b) रस्सी के प्रत्येक हिस्से में तनाव T_1, T_2, T_3, T_4 और T_5 ज्ञात करो।
(c) बल F का परिमाण ज्ञात करो।

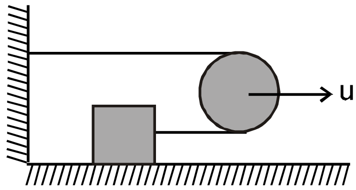


खण्ड (D) : बन्धित गति

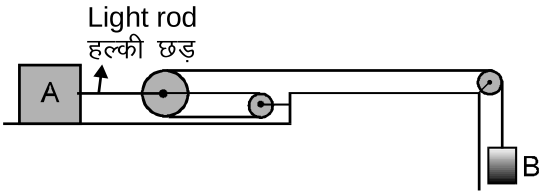
D-1. दिये गये चित्र में, ब्लॉक A और B क्रमशः v_1 व v_2 वेग से क्षैतिज दिशा में गतिशील है तो अनुपात v_1/v_2 ज्ञात करो ?



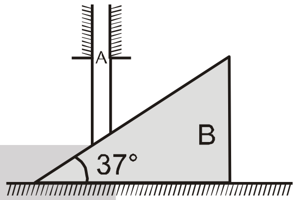
D-2. प्रदर्शित चित्र में घिरनी u वेग से गतिशील है तो रस्सी से जुड़े हुए ब्लॉक का वेग ज्ञात करो ?



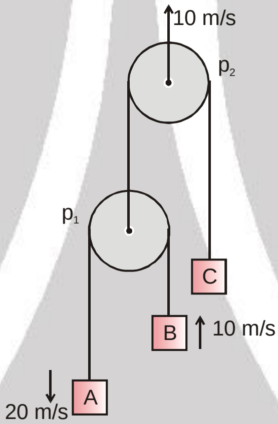
D-3. यदि ब्लॉक A का दांयी तरफ वेग 0.6 m/s हो तो ब्लॉक B का वेग ज्ञात करो?



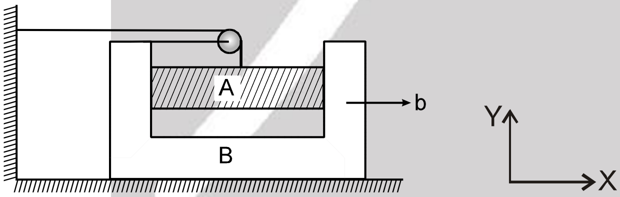
D-4. चित्र में दर्शायी व्यवस्था में यदि छड़ का द्रव्यमान वेज के बराबर है एवं सभी सम्पर्क सतहों के मध्य घर्षण नगण्य है तथा छड A केवल ऊर्ध्वाधर नीचे गति के लिए स्वतंत्र है तो छड़ A व वेज B के त्वरण ज्ञात करो। वेज का कोण 37^o है।



D-5. चित्र में घिरनी p_2 तथा ब्लॉक A, B के वेग प्रदर्शित है तो घिरनी p_1 तथा ब्लॉक C का वेग ज्ञात करो ?

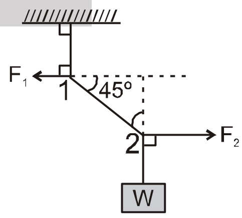


D-6. A का त्वरण b के पदों में ज्ञात कीजिए।



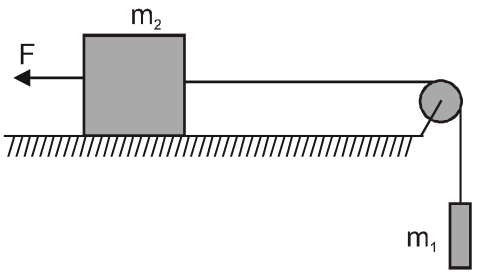
खण्ड (E) : बल तथा त्वरण की गणना

E-1. चित्र में प्रदर्शित बिन्दु 1 और 2 के मध्य वाली रस्सी में तनाव 60 N है तो
(a) निकाय को दर्शायी गई अवस्था में रखने के लिए क्षैतिज दिशा में आरोपित किये गये बलों $\vec{F}_1$ व $\vec{F}_2$ के परिमाण ज्ञात करो?
(b) लटकाये गये ब्लॉक का भार क्या है?



E-2. किसी तल में गति कर रहे 3.0 kg द्रव्यमान के x तथा y निर्देशांक क्रमशः $x = 5t^2 - 1$ और $y = 3t^3 + 2$ से दिये जाते है। यहाँ x तथा y मीटर में और t सैकण्ड में है तो t = 2 sec पर इस द्रव्यमान पर कार्यरत कुल बल का परिमाण ज्ञात करो।

E-3. एक नियत बल $F = m_1g / 2$ ब्लॉक m_2 पर चित्रानुसार कार्यरत है। घिरनी तथा रस्सी द्रव्यमानहीन है तथा मेज की सतह चिकनी है तो m_2 का त्वरण ज्ञात करो ?

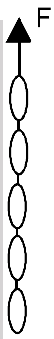


E-4. एक चेन जिसमें प्रत्येक 100 gm की पाँच कड़ियाँ है, को ऊपर की तरफ $2 m/s^2$ (↑) के नियत त्वरण से चित्रानुसार उठाया जाता है तो ज्ञात करो। ($g = 10 m/s^2$)

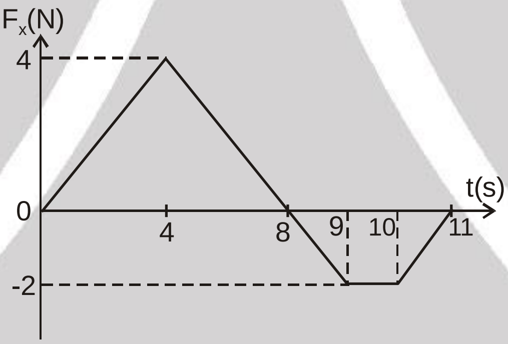
(a) क्रमागत कड़ियों के मध्य कार्यरत बल

(b) बाह्य स्त्रोत द्वारा चेन को उठाने के लिए ऊपरी कड़ी पर लगाया गया बल F

(c) प्रत्येक कड़ी पर कुल बल

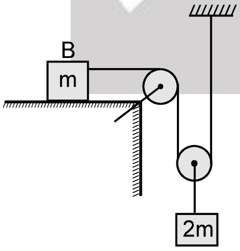


E-5. एक 2 kg की खिलौना कार x अक्ष के अनुदिश गति कर सकती है। ग्राफ बल F_x, को प्रदर्शित करता है, जो समय t = 0 पर विराम पर कार पर लगना प्रारम्भ होता है। t = 10 s पर कार का वेग ज्ञात करों :

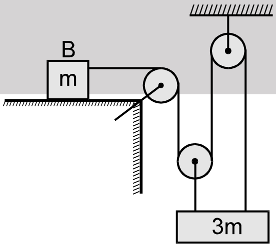


E-6. निम्न निकायो में ब्लॉक B का त्वरण ज्ञात कीजिये

(a)

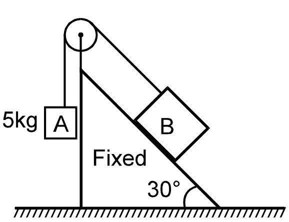


(b)

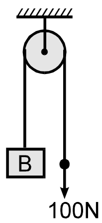


E-7. निकाय को स्थिर बनाये रखने के लिए ब्लॉक B का द्रव्यमान ज्ञात कीजिये। ($g = 10 m/s^2$)

(a)

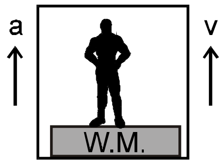


(b)



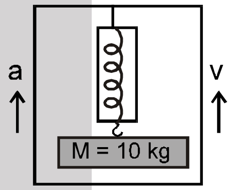
खण्ड (F) : भार मशीन, स्प्रिंग से सम्बन्धित प्रश्न और स्प्रिंग तुला

F-1. एक 60 kg का आदमी, वेग 'v' तथा त्वरण a से गति कर रही लिफ्ट में रखी भार मशीन पर चित्रानुसार खड़ा है। भार मशीन का पाठ्यांक निम्न स्थितियों में ज्ञात करो। ($g = 10\ m/s^2$)



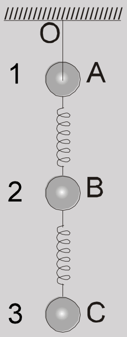
(i) a = 0, v = 0
(ii) a = 0, v = 2 m/s
(iii) a = 0, v = – 2m/s
(iv) $a = 2m/s^2$, v = 0
(v) $a = -2\ m/s^2$ v = 0
(vi) $a = 2\ m/s^2$, v = 2 m/s
(vii) $a = 2\ m/s^2$, v = – 2 m/s
(viii) $a = -2\ m/s^2$, v = – 2 m/s

F-2. चित्र में प्रदर्शित स्प्रिंग तुला का निम्न स्थितियों में पाठ्यांक क्या होगा? ($g = 10\ m/s^2$)



(i)	a = 0,	v = 0
(ii)	a = 0,	v = 2 m/s
(iii)	a = 0,	v = – 2m/s
(iv)	$a = 2m/s^2$,	v = 0
(v)	$a = -2\ m/s^2$	v = 0
(vi)	$a = 2\ m/s^2$,	v = 2 m/s
(vii)	$a = 2\ m/s^2$,	v = – 2 m/s
(viii)	$a = -2\ m/s^2$	v = – 2 m/s

F-3. चित्र में दर्शाए अनुसार तीन एक जैसी गेंद 1,2,3 स्प्रिंग की सहायता से चित्रानुसार एक दूसरे से जुड़ी हुई है। OA एक द्रव्यमानहीन रस्सी है। गेंदें सामयावस्था में है।

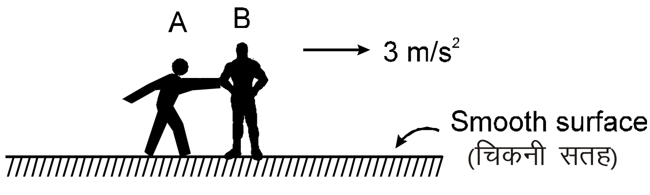


(a) अगर रस्सी को काट दिया जाता है तो निकाय गिरना प्रारम्भ कर देता है। प्रारम्भिक क्षण पर सभी गेंदों का त्वरण ज्ञात कीजिए।

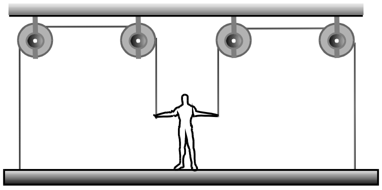
(b) अगर हम रस्सी की जगह गेंद 3 को जोड़ने वाली स्प्रिंग BC को काट देते है तो सभी गेंदों का प्रारम्भिक त्वरण ज्ञात कीजिए।

खण्ड (G) : निकाय के लिए न्यूटन के नियम

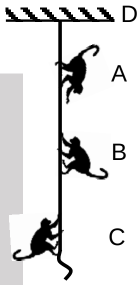
G-1. 60 kg द्रव्यमान का आदमी 'A', दूसरे 75 kg द्रव्यमान के आदमी 'B' को धक्का मारता है जिसके कारण आदमी 'B', $3\ m/s^2$ के त्वरण से गति करने लगता है तो इस समय आदमी 'A' का त्वरण ज्ञात करो?



G-2. एक M द्रव्यमान का पेन्टर m द्रव्यमान के प्लेटफार्म पर खड़ा है तथा स्वयं को घिरनीयों से पारित दो रस्सियों की सहायता से चित्रानुसार ऊपर खींचता है। वह प्रत्येक रस्सी को बल F से खींचता है तथा एकसमान त्वरण a से ऊपर चढ़ता है। 'a' ज्ञात करो ?



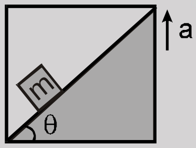
G-3. तीन बन्दर A, B और C जिनके द्रव्यमान क्रमशः 10, 15 व 8 Kg है, D बिन्दु से लटकी हुई रस्सी पर ऊपर–नीचे गति करते है। दी गई स्थिति मे बन्दर A, 2 m/s^2 के त्वरण से नीचे उतरता है तथा बन्दर C स्वयं को 1.5 m/s^2 त्वरण से ऊपर की तरफ खींचता है । बन्दर B नियत चाल 0.8 m/s से ऊपर की तरफ गति करता है। D बिन्दु पर रस्सी में तनाव T ज्ञात करो ? (g = 10 m/s^{-2})



खण्ड (H) : छदम् बल

H-1. $10\hat{i}$ m/s नियत वेग से गतिमान एक 2 kg द्रव्यमान की वस्तु को, $10\hat{i}$ m/s के नियत वेग से गति कर रहे निर्देश तन्त्र से देखते हैं तो इस निर्देश तन्त्र में वस्तु पर कार्यरत छदम बल का मान क्या होगा ?

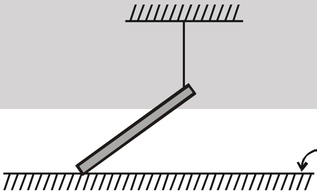
H-2. प्रदर्शित चित्र में, a त्वरण से ऊपर गतिशील लिफ्ट में एक जडवत वेज रखा है। एक m द्रव्यमान का ब्लॉक वेज के ऊपर रखा हुआ है। वेज के सापेक्ष ब्लॉक का त्वरण ज्ञात करो ? (घर्षण नगण्य है।)

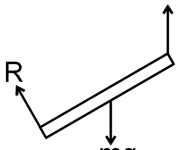


भाग - II : केवल एक सही विकल्प प्रकार (ONLY ONE OPTION CORRECT TYPE)

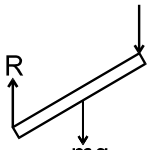
खण्ड (A) : बलों के प्रकार, न्यूटन का तृतीय नियम, मुक्त वस्तु रेखाचित्र

A-1. चित्र में प्रदर्शित m द्रव्यमान की छड़ का मुक्त वस्तु रेखाचित्र निम्न में से कौनसे चित्र द्वारा दिया जाता है।

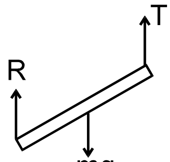




(A)



(B)



(C)

(D) इनमें से कोई नहीं

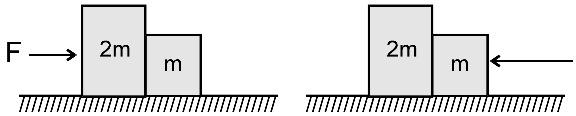
A-2. जब घोड़ा एक गाड़ी को खींचता है, तो घोड़े को आगे बढ़ने में मददगार बल वह बल है, जो लगाया जाता है –

(A) गाड़ी द्वारा घोड़े पर (B) जमीन द्वारा घोड़े पर

(C) जमीन द्वारा गाड़ी पर (D) घोड़े द्वारा जमीन पर

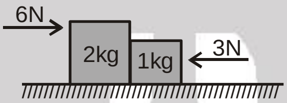
खण्ड (B) : अभिलम्ब प्रतिक्रिया बल की गणना

B-1. दो ब्लॉक घर्षणरहित सतह पर सम्पर्क में रखे हुये है। एक का द्रव्यमान m व दूसरे का द्रव्यमान 2m है। चित्रानुसार 2m द्रव्यमान पर एक बल F लगाया जाता है। अब यदि m द्रव्यमान पर समान बल F, दांयी तरफ से लगाया जाता है तो क्रमशः इन दोनों स्थितियों में ब्लॉको के मध्य सम्पर्क बल का अनुपात होगा –



(A) समान (B) 1 : 2 (C) 2 : 1 (D) 1 : 3

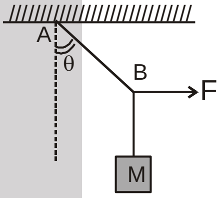
B-2. चित्रानुसार घर्षण रहित सतह पर रखे 2 kg व 1 kg के दो ब्लॉको पर दो बल 6N और 3 N कार्यरत है तो 1 kg के ब्लॉक द्वारा 2kg के ब्लॉक पर आरोपित बल क्या होगा ?



(A) 1N (B) 2N (C) 4N (D) 5N

खण्ड (C) : तनाव की गणना

C-1. चित्रानुसार एक M द्रव्यमान को रस्सी की सहायता से दृढ आधार पर बिन्दु A से लटकाया गया है। एक दूसरी रस्सी बिन्दु B पर बंधी है और इसको क्षैतिज दिशा में बल F से खींचा जाता है। यदि साम्यावस्था में रस्सी AB ऊर्ध्वाधर से θ कोण बनाती हो तो रस्सी AB में तनाव होगा –

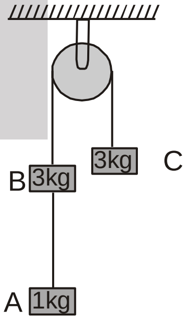


(A) $F \sin\theta$ (B) $F/\sin\theta$
(C) $F \cos\theta$ (D) $F/\cos\theta$

C-2. दो आदमी नगण्य द्रव्यमान की एक रस्सी को दोनों सिरों से इस प्रकार पकड़े हुए है कि रस्सी क्षैतिज है। एक 15 kg का भार रस्सी के मध्य बिन्दु पर बांध दिया जाये तो अब रस्सी क्षैतिज नहीं रहती है तो रस्सी को क्षैतिज सीधी रखने के लिए आवश्यक न्यूनतम तनाव होगा :

(A) 15 kg (B) $\frac{15}{2}$ kg
(C) 5 kg (D) असीमित रूप से बड़ा (या असभव है)

C-3. प्रदर्शित चित्र में 1 kg द्रव्यमान का त्वरण और A व B के बीच जुड़ी रस्सी में तनाव होगा



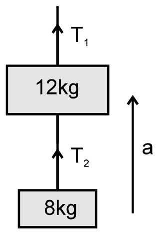
(A) $\frac{g}{4}$ नीचे की तरफ, $\frac{8g}{7}$

(B) $\frac{g}{4}$ ऊपर की तरफ, $\frac{g}{7}$

(C) $\frac{g}{7}$ नीचे की तरफ, $\frac{6}{7}g$

(D) $\frac{g}{2}$ ऊपर की तरफ, g

C-4. एक 8 kg द्रव्यमान की वस्तु एक दूसरी 12 kg की वस्तु से लटकी हुई है। इस संयोजन को रस्सी की सहायता से ऊपर की तरफ 2.2 m s^{-2} के त्वरण से खींचा जाता है तो तनाव T_1 व T_2 क्रमशः होंगे : (दिया है $g = 9.8 m/s^2$)



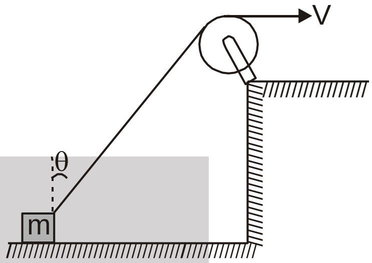
(A) 200 N, 80 N (B) 220 N, 90 N
(C) 240 N, 96 N (D) 260 N, 96 N

C-5. एक अल्प द्रव्यमान m का कण हल्की घिरनी से गुजर रही हल्की रस्सी द्वारा बहुत भारी वस्तु से जुड़ा हुआ है। दोनों वस्तुएँ गति करने के लिए स्वतंत्र है तो घिरनी पर रस्सी के द्वारा ऊर्ध्वाधर नीचे की तरफ आरोपित कुल बल लगभग होगा–

(A) mg (B) 2 mg (C) 4 mg (D) ज्ञात नहीं किया जा सकता।

खण्ड (D) : बन्धित गति

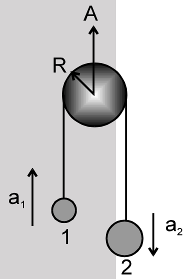
D-1. एक ब्लॉक को चिकने तल पर v वेग से गतिशील रस्सी द्वारा चित्रानुसार खींचा जाता है। ब्लॉक का क्षैतिज वेग होगा–



(A) v (B) $\frac{v}{\sin\theta}$

(C) v sin θ (D) $\frac{v}{\cos\theta}$

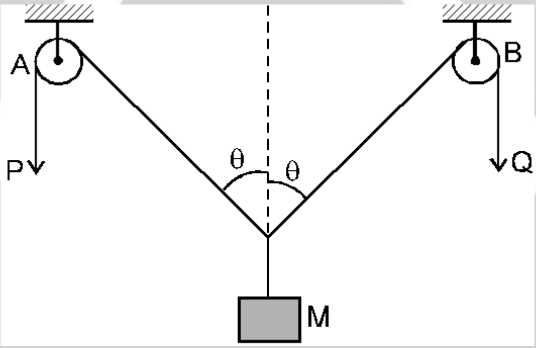
D-2. चित्रानुसार दो द्रव्यमान घिरनी से गुजर रही रस्सी द्वारा बंधे हुए है। घिरनी A त्वरण से ऊपर जा रही है। यदि वस्तुओं 1 और 2 के त्वरण क्रमशः a_1 व a_2 हो, तो –



(A) $A = a_1 - a_2$ (B) $A = a_1 + a_2$

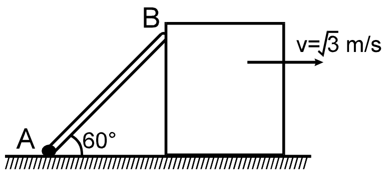
(C) $A = \frac{a_1 - a_2}{2}$ (D) $A = \frac{a_1 + a_2}{2}$.

D-3. चित्र में दिखाये गये प्रबन्ध में एक अवितान्य (unstretchable) डोरी के सिरे P और Q, समान चाल U से नीचे की ओर गतिशील है। घिरनी A और B स्थिर (fixed) है तो द्रव्यमान M ऊपर की दिशा में कितनी चाल से गति करेगा।



(A) 2 U cos θ (B) U cos θ (C) 2 U/cos θ (D) U/cos θ

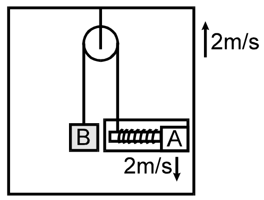
D-4. एक छड़ AB चित्र में प्रदर्शित है। छड़ का A सिरा भूमि पर स्थिर (बँधा) है तथा ब्लॉक दाँयी और $\sqrt{3}$ m/s वेग से गति कर रहा है। जब छड़ धरातल से 60° का कोण बनाती है तब छड़ के सिरे B का वेग होगा–



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

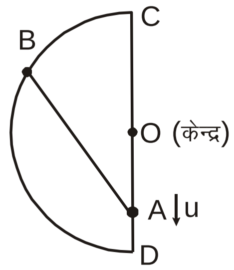
(C) 2 $\sqrt{3}$ m/s (D) 3 m/s

D-5. दर्शाये गये चित्र में लिफ्ट का वेग 2 m/s है जबकि डोरी मोटर की शॉफ्ट पर 2 m/s के वेग से लिपट रही है तथा गुटका A, 2 m/s वेग से नीचे की ओर गति कर रहा है तो गुटके B का वेग ज्ञात करो।



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

D-6. दो मनके A व B एक अर्द्धवृत्ताकार जड़वत् तार के फ्रेम के सहारे चित्रानुसार गति करते हैं। मनके (मोती) एक अप्रत्यास्थ रस्सी, जो कि हमेशा तनी हुई रहती है, से जुडे हुये है। किसी क्षण A की चाल u है, $\angle BAC = 45°$ व $\angle BOC = 75°$, जहाँ O अर्द्धवृत्ताकार चाप का केन्द्र है। उस क्षण B की चाल है :



(A) $\sqrt{2}$ u　　　(B) u

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

खण्ड (E) : बल तथा त्वरण की गणना

E-1. एक कण सीधी रेखा के अनुदिश नियत चाल से गतिशील है। एक बल की आवश्यकता नहीं होगी, जब

(A) इसकी चाल बढ़ानी है।　　　(B) इसका संवेग घटाना है।

(C) इसकी दिशा बदलनी हो।　　　(D) इसको नियत वेग से गतिमान रखना है।

E-2. एक वस्तु लगातार त्वरित होती रहेगी जब तक –

(A) इस पर परिणामी बल कम होना प्रारम्भ न हो जाये।

(B) इसके वेग की दिशा नहीं बदल जाये।

(C) इस पर परिणामी बल शून्य नहीं हो जाये।

(D) इस पर कार्यरत बल की दिशा गति की दिशा के लम्बवत् न हो।

E-3. निम्न में से कौनसी स्थिति में परिणामी बल शून्य नहीं है।

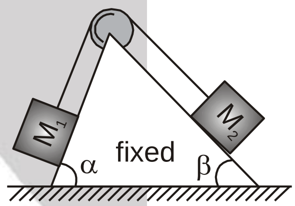
(A) आकाश में उड़ रही पतंग की स्थिरावस्था में

(B) ऊँचाई से स्वतन्त्रता पूर्वक गिरती गेंद पर

(C) क्षैतिज से 45° के कोण पर नियत चाल से ऊपर उठ रहे हवाई जहाज पर

(D) जल की सतह पर तैर रहे कार्क पर

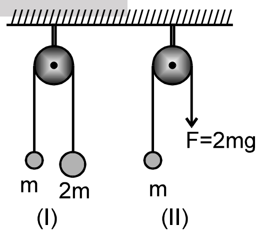
E-4. दो द्रव्यमान M_1 व M_2 , α व β कोण के चिकने द्विनततल के ऊपरी सिरे पर लगी हुई द्रव्यमानहीन घिरनी से गुजर रही हल्की रस्सी के दोनों सिरों से चित्रानुसार बंधे हुए है। यदि $M_2 > M_1$, और $\beta > \alpha$ हो तो ब्लॉक M_2 का नत तल पर नीचे की ओर त्वरण होगा



(A) $\frac{M_2 g(\sin\beta)}{M_1 + M_2}$　　　(B) $\frac{M_1 g(\sin\alpha)}{M_1 + M_2}$

(C) $\left(\frac{M_2 \sin\beta - M_1 \sin\alpha}{M_1 + M_2}\right)g$　　　(D) शून्य

E-5. चित्र में प्रदर्शित व्यवस्था में घिरनियाँ आदर्श एवं एक समान हैं व रस्सी का द्रव्यमान नगण्य है। प्रथम स्थिति में द्रव्यमान m को 2m द्रव्यमान द्वारा रस्सी के दूसरे सिरे पर जोड़कर ऊपर उठाया जाता है। स्थिति II में द्रव्यमान m को रस्सी के दूसरे सिरे पर नीचे की तरफ F = 2mg, बल लगाकर ऊपर उठाया जाता है। यहाँ g गुरूत्वीय त्वरण है तो स्थिति I में द्रव्यमान m का त्वरण है –



(A) शून्य　　　(B) स्थिति II से ज्यादा।

(C) स्थिति II से कम　　　(D) स्थिति II के बराबर।

E-6. एक बल, m_1 द्रव्यमान की वस्तु में 4 ms^{-2} का त्वरण उत्पन्न करता है तथा समान बल m_2 द्रव्यमान की वस्तु में 6 ms^{-2} का त्वरण उत्पन्न करता है। यदि यह समान बल $(m_1 + m_2)$ द्रव्यमान पर लगाये तो उत्पन्न त्वरण होगा ?

(A) 10 ms^{-2}　　　(B) 2 ms^{-2}　　　(C) 2.4 ms^{-2}　　　(D) 5.4 ms^{-2}

E-7. एक M द्रव्यमान की वस्तु में बल F के कारण त्वरण 'a' उत्पन्न होता है। यदि तीन समतलीय बल प्रत्येक F के बराबर है, को एक दूसरे से 120^o के कोण पर उसी वस्तु पर लगा दिया जाये, तो उत्पन्न त्वरण होगा :

(A) $\sqrt{2}$ a (B) a/$\sqrt{3}$ (C) 3a (D) शून्य

E-8. एक आग बुझाने वाला आदमी रस्सी से नीचे उतरता है। यदि रस्सी की तनन क्षमता, आदमी के भार की $\frac{3}{4}$ गुना हो तो आदमी का न्यूनतम त्वरण क्या होना चाहिए , जिससे वह नीचे उतर सके–

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

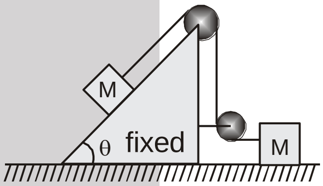
E-9. बल $\vec{F} = 6\hat{i} - 8\hat{j} + 10\hat{k}$ N एक वस्तु में 1 m/s^2 का त्वरण उत्पन्न करता है तो वस्तु का द्रव्यमान होगा (kg में) :

(A) $6\hat{i} - 8\hat{j} + 10\hat{k}$ kg (B) $10\sqrt{2}$ kg
(C) 100 kg (D) 10 kg

E-10. एक वस्तु 1 m/s की चाल से गतिशील है तथा इसको x दूरी में रोकने के लिए आवश्यक नियत बल F है। यदि वस्तु की चाल 3 m/s हो जाये तो वस्तु को x दूरी में रोकने के लिए आवश्यक बल होगा –

(A) 1.5 F (B) 3F (C) 6 F (D) 9F

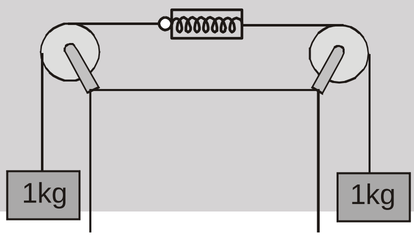
E-11. चित्रानुसार घर्षण रहित सतह पर दो ब्लॉक स्थिर रखे हुए है जिनमें प्रत्येक का द्रव्यमान M है। यदि घिरनी हल्की व घर्षण रहित हो तथा नततल पर रखा M द्रव्यमान का ब्लॉक नीचे की तरफ गति करने के लिए स्वतन्त्र हो तो रस्सी में तनाव होगा –



(A) $\frac{2}{3}$Mg sin θ (B) $\frac{3}{2}$Mg sin θ
(C) $\frac{Mg\sin\theta}{2}$ (D) 2 Mg sin θ

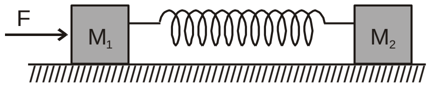
खण्ड (F) : भार मशीन, स्प्रिंग से सम्बन्धित प्रश्न और स्प्रिंग तुला

F-1. नीचे प्रदर्शित चित्र में स्प्रिंग तुला का पाठ्यांक क्या होगा ?



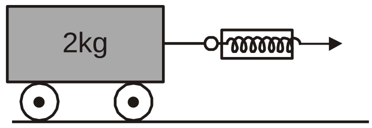
(A) 10 N (B) 20 N (C) 5 N (D) शून्य

F-2. दो ब्लॉक जिनके द्रव्यमान M_1 व M_2 है, चित्रानुसार एक हल्की स्प्रिंग से जुड़े हुए है। यदि M_1 द्रव्यमान पर F बल लगाया जाये तो द्रव्यमान M_1 में a_1 त्वरण दांयी तरफ, उत्पन्न होता है तो M_2 के त्वरण का परिमाण होगा :–



(A) F/M_2 (B) $F/(M_1 + M_2)$ (C) a_1 (D) $(F - M_1a_1)/M_2$

F-3. एक द्रव्यमानहीन स्प्रिंग तुला 2 kg की ट्रोली से जुड़ी हुई है। इस तुला द्वारा चिकनी समतल सतह पर रखी ट्रॉली को चित्रानुसार खींचा जाता जाता है। गति के दौरान स्प्रिंग तुला का पाठ्यांक 10 kg रहता है तो ट्रोली का त्वरण है: (g = 9.8 ms^{-2})



(A) 4.9 ms^{-2} (B) 9.8 ms^{-2} (C) 49 ms^{-2} (D) 98 ms^{-2}

F-4. एक स्थिर लिफ्ट तथा नियत त्वरण 'a' से नीचे की तरफ गति कर रही लिफ्ट में आदमी के भारों का अनुपात 3 : 2 है तो 'a' का मान है। (g = गुरूत्व का त्वरण)

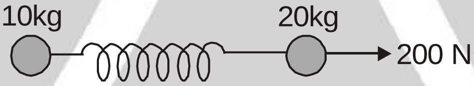
(A) (3/2) g (B) g (C) (2/3) g (D) g/3

F-5. स्थिरावस्था से ऊर्ध्वाधर नीचे की ओर जा रही एक लिफ्ट की छत से एक स्प्रिंग तुला द्वारा 32 kg द्रव्यमान की वस्तु लटकी हुयी है। लिफ्ट द्वारा 20 m व 50 m,दूरी तय करने वाले क्षणों पर स्प्रिंग तुला का पाठयांक क्रमशः 30 kg व 36 kg होता है लिफ्ट का वेगः

(A) 20 m पर घट रहा है तथा 50 m पर बढ़ रहा है।
(B) 20 m पर बढ़ रहा है तथा 50 m पर घट रहा है।
(C) यात्रा के दौरान लगातार एक नियत दर से घट रहा है।
(D) यात्रा के दौरान लगातार एक नियत दर से बढ़ रहा है।
(E) यात्रा के दौरान नियत रहता है।

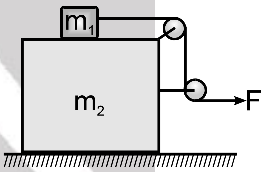
खण्ड (G) :निकाय के लिए न्यूटन के नियम

G-1. चित्रानुसार 10 kg व 20 kg के द्रव्यमान द्रव्यमानहीन स्प्रिंग से जुड़े हुए है। एक 200 N का बल 20 kg द्रव्यमान पर उस समय लगाया जाता है, जब 10 kg द्रव्यमान का त्वरण 12 ms^{-2} दांयी तरफ है तो 20 kg द्रव्यमान का त्वरण होगा :



(A) 2 ms^{-2} (B) 4ms^{-2} (C) 10ms^{-2} (D) 20ms^{-2}

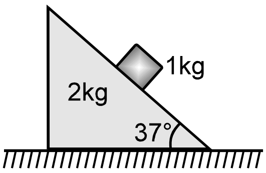
G-2. चित्र में प्रदर्शित व्यवस्था में सभी सतह घर्षण रहित है, घिरनी तथा रस्सी हल्के हैं तथा ब्लॉकों के द्रव्यमान क्रमशः m_1 = 20 kg और m_2 = 30 kg है। यदि चित्रानुसार F = 180 N हो तो m_1 व m_2 द्रव्यमानों के त्वरण क्या होंगे–



(A) $a_{m_1} = 9 m/s^2$, $a_{m_2} = 0$ (B) $a_{m_1} = 9 m/s^2$, $a_{m_2} = 9 m/s^2$
(C) $a_{m_1} = 0$, $a_{m_2} = 9\ m/s^2$ (D) इनमें से कोई नहीं

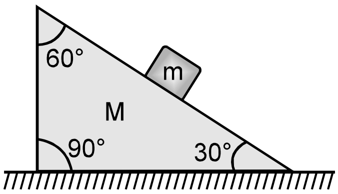
खण्ड (H) : छद्‌म बल

H-1. चित्र में 2 kg द्रव्यमान का वेज (wedge) घर्षणरहित सतह पर स्थिर रखा है। 1 kg द्रव्यमान के ब्लॉक को वेज पर रखा जाता है तथा वेज को दायीं तरफ 5 m/sec^2 का त्वरण दिया जाता है तो –



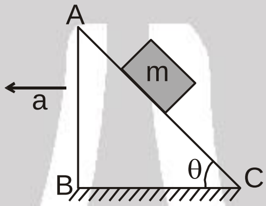
(A) ब्लॉक, वेज के सापेक्ष स्थिर रहेगा। (B) ब्लॉक का वेज के सापेक्ष त्वरण 1 m/sec^2 होगा।
(C) ब्लॉक पर अभिलम्ब प्रतिक्रिया बल 11 N है। (D) वेज पर कार्यरत कुल बल 2 N है।

H-2. चित्रानुसार एक त्रिभुजाकार M द्रव्यमान का ब्लॉक चिकनी सतह पर स्थिर रखा है। एक m द्रव्यमान का धनाकार ब्लॉक झुकी हुई सतह पर स्थिर रखा है। यदि सभी सतह घर्षणरहित हो तो m द्रव्यमान को M द्रव्यमान के सापेक्ष स्थिर रखने के लिए M पर कितना बल लगाना पड़ेगा।



(A) Mg tan 30° (B) mg tan 30° (C) (M+m)g tan 30° (D) (M+m)g cos 30°

H-3. चित्रानुसार एक m द्रव्यमान का कण θ कोण वाले वेज पर रखा है। वेज को a त्वरण बांयी तरफ दिया जाता है तो a का न्यूनतम मान क्या होना चाहिए जिससे द्रव्यमान m स्वतन्त्र रूप से गिर सके:



(A) g (B) g cos θ (C) g cot θ (D) g tan θ

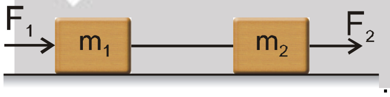
भाग - III : कॉलम को सुमेलित कीजिए (MATCH THE COLUMN)

1. स्तम्भ-I में चार विभिन्न स्थितियाँ दी गई है जिनमें द्रव्यमान m_1 तथा m_2 के दो ब्लॉक एक चिकने क्षैतिज सतह पर अलग–अलग प्रकार से रखे है जैसा कि दिखाया गया है। प्रत्येक स्थिति में द्रव्यमान m_1 तथा m_2 के ब्लॉको पर क्रमशः क्षैतिज बल F_1 तथा F_2 लगाये जाते है तथा $m_2 F_1 < m_1 F_2$ भी है। स्तम्भ-I में दिये गये वक्तव्यों को स्तम्भ-II में संगत परिणामों से सुमेलित कीजिए।

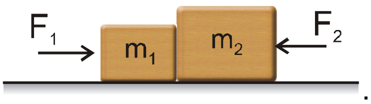
स्तम्भ I

(A)

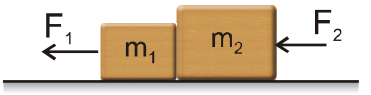
दोनो ब्लॉक द्रव्यमानरहित अप्रत्यास्थ डोरी से जुड़े हैं। डोरी में तनाव का परिमाण है

(B) 

दोनो ब्लॉक द्रव्यमानरहित अप्रत्यास्थ डोरी से जुड़े है। डोरी में तनाव का परिमाण है

(C) 

ब्लॉकों के बीच अभिलम्ब प्रतिक्रिया का परिमाण है

(D) 

ब्लॉकों के बीच अभिलम्ब प्रतिक्रिया का परिमाण है।

स्तम्भ II

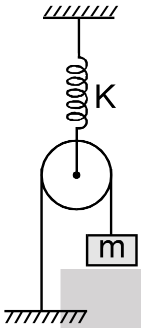
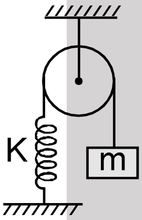
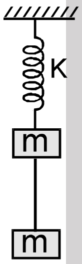
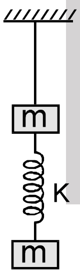
(p) $\frac{m_1 m_2}{m_1+m_2}\left(\frac{F_1}{m_1}-\frac{F_2}{m_2}\right)$

(q) $\frac{m_1 m_2}{m_1+m_2}\left(\frac{F_1}{m_1}+\frac{F_2}{m_2}\right)$

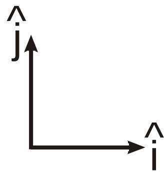
(r) $\frac{m_1 m_2}{m_1+m_2}\left(\frac{F_2}{m_2}-\frac{F_1}{m_1}\right)$

(s) $m_1 \quad m_2 \left(\frac{F_1+F_2}{m_1+m_2}\right)$

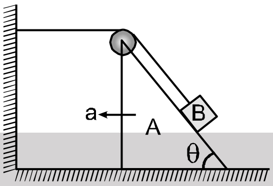
2. स्तम्भ-I में चार अलग स्थितियां दी गई है तथा स्तम्भ-II में रस्सी में तनाव (वह रस्सी जो स्प्रिंग से ना जुडी हो) व स्प्रिंग में साम्यवस्था में प्रसार दिया गया है। स्तम्भ-I में दिये गये वक्तव्यों को स्तम्भ-II में संगत परिणामों से सुमेलित कीजिए।

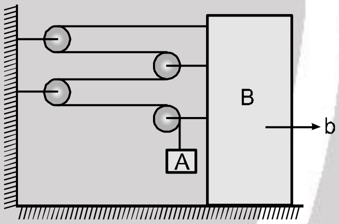
स्तम्भ I	**स्तम्भ II**
(A) 	(p) mg
(B) 	(q) 2mg
(C) 	(r) $\frac{mg}{k}$
(D) 	(s) $\frac{2mg}{k}$

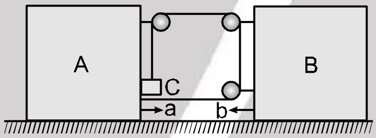
3. स्तम्भ-I में चार स्थितियां दी गई है तथा स्तम्भ -II में उनके अनुसार परिणाम दिये गये है तो स्तम्भ-I में दिये गये वक्तव्यों को स्तम्भ-II में संगत परिणामों से सुमेलित कीजिए। नीचे दिये गये प्रश्नों में एकांक सदिश निम्न प्रकार मानें :

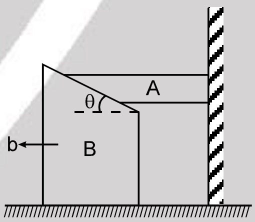


स्तम्भ - I	स्तम्भ - II
(A) B का धरातल के सापेक्ष त्वरण क्या होगा यदि $\theta = 60°$ & $a = 2m/s^2$	(p) $4\hat{j}$
(B). A का त्वरण धरातल के सापेक्ष क्या होगा यदि $b = 1m/s^2$	(q) $-2\hat{j}$
(C). C का त्वरण धरातल के सापेक्ष क्या होगा यदि $a = b = 1m/s^2$	(r) $-\hat{i} - \sqrt{3}\hat{j}$
(D) वेज A का त्वरण क्या होगा यदि $\theta = 45°$ & $b = 2m/s^2$	(s) $\hat{i} - 4\hat{j}$

(A)


(B)


(C)


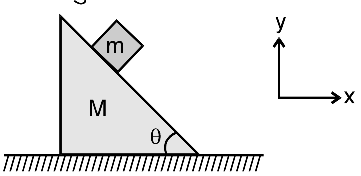
(D)


Exercise-2

✍ चिन्हित प्रश्न दोहराने योग्य प्रश्न है।

भाग-I : केवल एक सही विकल्प प्रकार (ONLY ONE OPTION CORRECT TYPE)

1. चित्र में दी गई व्यवस्था में सभी सतह चिकनी है। यदि N ब्लॉक व वेज के मध्य अभिलम्ब प्रतिक्रिया बल के परिमाण को व्यक्त करता हो तो M का क्षैतिज दिशा के अनुदिश त्वरण होगा :



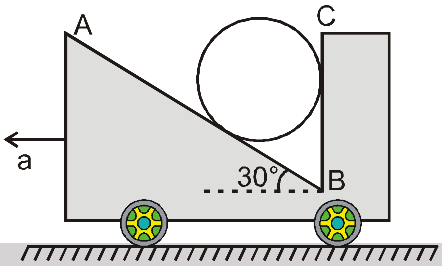
(A) , $\dfrac{N\sin\theta}{M}$ धनात्मक x–अक्ष के अनुदिश

(B) $\dfrac{N\cos\theta}{M}$, ऋणात्मक x–अक्ष के अनुदिश

(C) $\dfrac{N\sin\theta}{M}$, ऋणात्मक x–अक्ष के अनुदिश

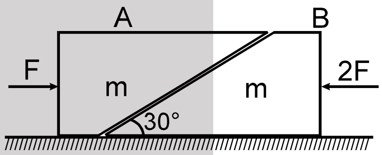
(D) $\dfrac{N\sin\theta}{m+M}$, ऋणात्मक x–अक्ष के अनुदिश

2. एक बेलन चित्रानुसार एक गाड़ी पर रखा है। गाड़ी की AB भुजा क्षैतिज के साथ 30^o का कोण बनाती है तथा BC भुजा ऊर्ध्वाधर है। गाड़ी एक स्थिर क्षैतिज सतह पर है तथा इसको बांयी तरफ क्षैतिज त्वरण 'a' से खींचा जाता है। भुजा AB तथा BC द्वारा बेलन पर आरोपित अभिलम्ब बलों के परिमाण क्रमशः N_{AB} तथा N_{BC} है। हर जगह घर्षण अनुपस्थित है। जब गाड़ी के त्वरण 'a' का परिमाण बढ़ाया जाता है तब सही कथन चुनिये –



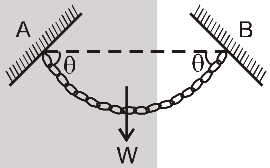
(A) N_{AB} बढ़ता है तथा N_{BC} घटता है।
(B) दोनों N_{AB} तथा N_{BC} बढ़ते है।
(C) N_{AB} नियत रहता है तथा N_{BC} बढ़ता है।
(D) N_{AB} बढ़ता है तथा N_{BC} नियत रहता है।

3. दो गुटके 'A' व 'B', प्रत्येक का द्रव्यमान 'm' है, एक चिकनी क्षैतिज सतह पर रखे हैं। दो क्षैतिज बल F व 2F क्रमशः गुटके A व 'B' पर चित्रानुसार आरोपित है। गुटका A, गुटके B पर नहीं फिसलता है तो दोनों गुटकों के मध्य कार्यरत अभिलम्ब प्रतिक्रिया बल है।



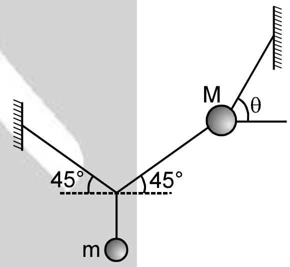
(A) F
(B) F/2
(C) $\frac{F}{\sqrt{3}}$
(D) 3F

4. एक W भार की लचीली जंजीर को समान ऊँचाई पर स्थित दो स्थिर बिन्दुओं A व B के मध्य बांधा गया है। दोनों अंत बिन्दुओं पर जंजीर का क्षैतिज से झुकाव θ है तो चेन के सिरो पर तनाव क्या होगा :



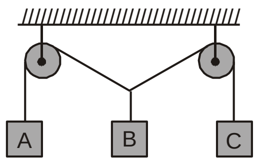
(A) $\frac{W}{2}\text{cosec}\,\theta$
(B) $\frac{W}{2}\sec\theta$
(C) $W\cos\theta$
(D) $\frac{W}{3}\sin\theta$

5. चित्रानुसार दो द्रव्यमान m व M रस्सीयो द्वारा जुड़े हुए है। यदि निकाय साम्यवस्था में हो तो –



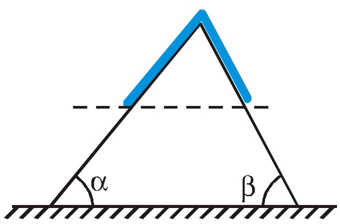
(A) $\tan\theta = 1 + \frac{2M}{m}$
(B) $\tan\theta = 1 + \frac{2m}{M}$
(C) $\tan\theta = 1 + \frac{M}{2m}$
(D) $\tan\theta = 1 + \frac{m}{2M}$

6. चित्रानुसार तीन ब्लॉक A, B और C लटके हुए है। A व C के द्रव्यमान m है तथा B का द्रव्यमान M है। यदि निकाय साम्यवस्था में हो तो –



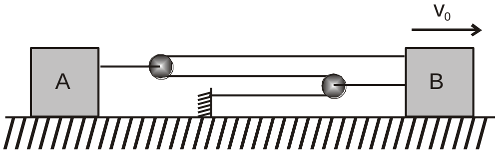
(A) $M = 2m$
(B) $M < 2m$
(C) $M > 2m$
(D) $M = m$

7. एक एकसमान रस्सी जिसकी लम्बाई L व द्रव्यमान M है, एक चिकने स्थिर वेज (त्रिभुजाकार ब्लॉक) पर चित्रानुसार रखी गई है। रस्सी के दोनों सिरे वेज की क्षैतिज सतह से समान ऊँचाई पर है। रस्सी को प्रारम्भ में विराम से मुक्त किया जाता है तब रस्सी के प्रारम्भिक त्वरण का परिमाण है –



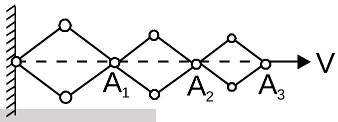
(A) शून्य
(B) $M(\cos\alpha - \cos\beta)\,g$
(C) $M(\tan\alpha - \tan\beta)g$
(D) इनमें से कोई नही

8. ब्लॉक B दांयी तरफ नियत चाल v_0 से गति कर रहा है तो ब्लाक A का ब्लाक B के सापेक्ष वेग क्या होगा –



(A) $\frac{v_0}{2}$, बांयी तरफ (B) $\frac{v_0}{2}$, दांयी तरफ (C) $\frac{3v_0}{2}$, बांयी तरफ (D) $\frac{3v_0}{2}$, दांयी तरफ

9. चित्रानुसार एक कीलकित निकाय तीन समचतुर्भुज जिनकी भुजाओं में 5 : 3 : 2 का अनुपात है, से बना है यदि A_3 सिरे का क्षैतिज दिशा में वेग V है तो A_2 सिरे का वेग होगा –

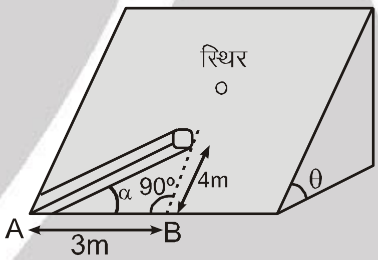


(A) 2.5 V (B) 1.5V (C) (2/3)V (D) 0.8V

10. a (<g) नियत त्वरण से नीचे गिर रहे गुब्बारे का कुल भार w न्यूटन है तो हवा के प्रतिरोध का परिमाण होगा ?(उत्प्लावन बल को नगण्य माने)

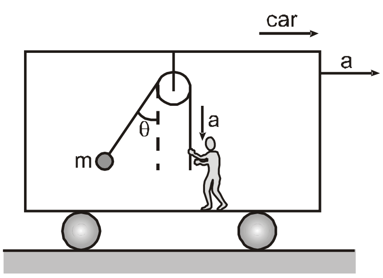
(A) w (B) $w\left(1+\frac{a}{g}\right)$ (C) $w\left(1-\frac{a}{g}\right)$ (D) $w\frac{a}{g}$

11. नततल का झुकाव $\theta = 30^o$ है। चित्रानुसार AB भुजा से α कोण पर एक चिकना खाँचा बनाया जाता है। एक गेंद खाँचे के अनुदिश गति करने के लिए स्वतन्त्र है। गैंद को खॉचे के शीर्ष बिन्दु O से छोड़ा जाता है तो गेंद की चाल क्या होगी जब यह बिन्दु A पर पहुँचेगी – [g = 10 m/s^2]



(A) $\sqrt{40}$ m/s (B) $\sqrt{20}$ m/s (C) $\sqrt{10}$ m/s (D) $\sqrt{15}$ m/s

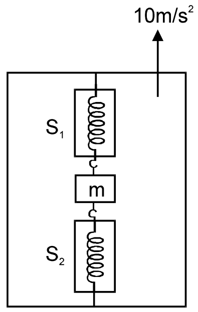
12. एक गोलक, कार के अन्दर एक डोरी के द्वारा घिरनी से लटक रहा है। डोरी का दूसरा सिरा कार में खड़े एक व्यक्ति के हाथ में है। कार क्षैतिज दिशा में नियत त्वरण a से चित्रानुसार गतिशील है। डोरी का दूसरा सिरा नियत त्वरण a (कार के सापेक्ष) से ऊर्ध्वाधर नीचे खींचा जाता है। डोरी में तनाव होगा (यह माने कि θ नियत था)–



(A) $m\sqrt{g^2+a^2}$ (B) $m\sqrt{g^2+a^2} - ma$

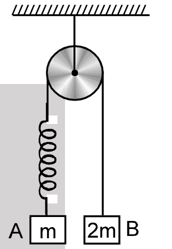
(C) $m\sqrt{g^2+a^2} + ma$ (D) m(g + a)

13. चित्रानुसार दो स्प्रिगं तुलाओ S_1 व S_2 के पाठ्यांक क्रमशः 90 kg और 30 kg है। जब लिफ्ट ऊपर की ओर 10 m/s^2 से गति कर रही है। द्रव्यमान m लिफ्ट के सापेक्ष स्थिर है तो ब्लॉक का द्रव्यमान होगा–



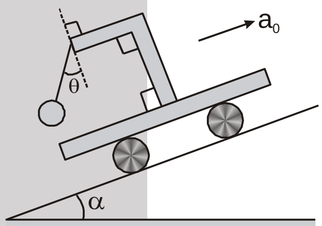
(A) 60 kg
(B) 30 kg
(C) 120 kg
(D) उपरोक्त में नही

14. चित्र में द्रव्यमान 'm' का ब्लॉक 'A' हल्की स्प्रिंग के एक सिरे से जुड़ा है तथा स्प्रिंग का दूसरा सिरा हल्की रस्सी द्वारा द्रव्यमान 2m के दूसरे ब्लॉक 'B' से जुड़ा है। 'A' को किसी ने पकड़ रखा है तथा 'B' स्थिर साम्यवस्था में है। अब A को छोड़ते हैं। उस क्षण ब्लॉक 'A' का त्वरण 'a' है। दूसरी स्थिति में 'B' को पकड़ते है तथा A स्थिर साम्यवस्था में है। अब जब B को मुक्त करते है, तो मुक्त करने के तुरन्त बाद B का त्वरण b है तो a/b का मान है। (घिरनी, रस्सी तथा स्प्रिंग द्रव्यमानहीन हैं)



(A) 0 (B) $\frac{1}{2}$ (C) 2 (D) अपरिभाषित

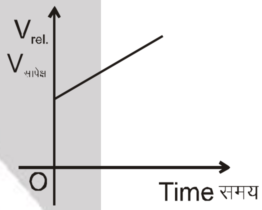
15. एक m द्रव्यमान का सरल लोलक ट्रोली के दृढ़ आधार से लटका हुआ है। जब ट्रॉली ऊपर की तरफ a_0 त्वरण से α कोण वाले नततल पर गति करती है तो रस्सी की दिशा क्या होगी ? (डोरी व गोलक ट्रॉली के सापेक्ष स्थिर रहते हैं)



(A) $\theta = \tan^{-1} \alpha$ (B) $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{a_0}{g}\right)$

(C) $\theta = \tan^{-1}$ (D) $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{a_0 + g\sin\alpha}{g\cos\alpha}\right)$

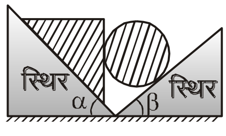
16. एक कण को दो निर्देश तन्त्रों S_1 व S_2 से देखा जाता है। S_1 का S_2 के सापेक्ष वेग का ग्राफ चित्र में दर्शाया गया है। जब कण को S_1 व S_2 से देखा जाता है तो कण पर क्रमशः F_1 व F_2 छदम् बल (आभासी बल) लगते है तो निम्न में से कौनसा सम्भव नही है।



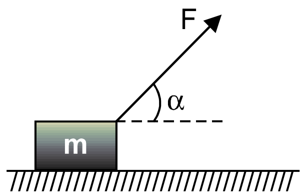
(A) $F_1 = 0, F_2 \neq 0$ (B) $F_1 \neq 0, F_2 = 0$
(C) $F_1 \neq 0, F_2 \neq 0$ (D) $F_1 = 0, F_2 = 0$

भाग - II : एकल एवं द्वि–पूर्णांक मान प्रकार (SINGLE AND DOUBLE VALUE INTEGER TYPE)

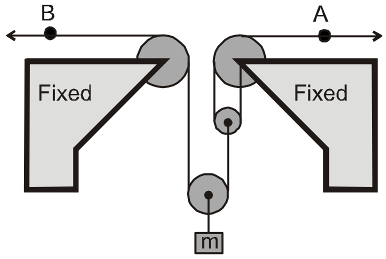
1. एक बेलन, एक वेज की ऊर्ध्वाधर सतह से सम्पर्क में रखा है, तथा चित्रानुसार क्षैतिज से कुछ झुकाव कोण α तथा β वाले चिकने नततलों के अनुदिश गति कर रहे हैं। बेलन व वेज के द्रव्यमान समान है तथा इनके बीच घर्षण नगण्य है तो वेज द्वारा बेलन पर आरोपित किया गया अभिलम्ब प्रतिक्रिया बल न्यूटन में ज्ञात करो यदि $m = \frac{1}{\sqrt{3}}$ kg, $\alpha = 60°$, $\beta = 30°$ तथा $g = 10 m/s^2$ है।



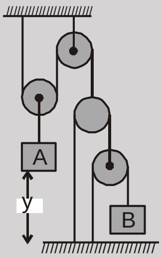
2. समय t = 0 पर m kg द्रव्यमान की छोटी वस्तु जो कि चिकने क्षैतिज सतह पर स्थिर है,पर बल F = at लगाया जाता है। (a नियतांक है) इस बल की दिशा चित्रानुसार क्षैतिज से सदैव α कोण बनाती है यदि वस्तु के भूमि से ऊपर उठने तक लगे समय में चली गई दूरी $\frac{m^2g^3\cos\alpha}{Pa^2\sin^3\alpha}$ m है, तो P का मान बताइये –



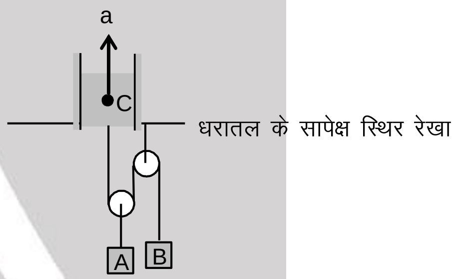
3. घिरनी निकाय में रस्सियों A व B को 4m/s के वेग से चित्रानुसार तीर की दिशा में खींचा जाता है तो भार m का ऊर्ध्वाधर ऊपर की तरफ वेग v (m/s में) ज्ञात करो।



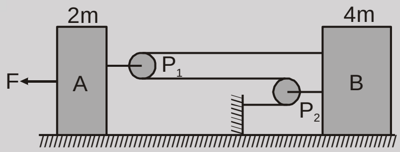
4. ब्लॉक A का ऊर्ध्वाधर विस्थापन $y = t^2/4$ मीटर द्वारा दिया जाता है। जहाँ t सैकण्ड में है, तो ब्लॉक B का नीचे की तरफ त्वरण a_B (m/s^2 में) ज्ञात करो ?



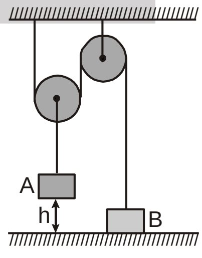
5. चित्रानुसार एक मोटर जो कि चित्र में प्रदर्शित नहीं है, से ब्लॉक C को त्वरण $a = 3\ m/s^2$ से ऊपर की तरफ खींचा जाता है, वस्तुओं A व B जिनके द्रव्यमान क्रमशः 10 kg व 5 kg है, तो वस्तु A का त्वरण (m/s^2 में) ज्ञात करो ? (घिरनियों तथा डोरियो का द्रव्यमान नगण्य है तथा सभी सतह पर घर्षण नगण्य है।)



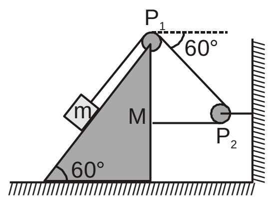
6. यदि सभी सतह व घिरनियाँ P_1 तथा P_2 चिकनी है एवं घिरनियाँ व डोरी हल्की हैं, तो दिये गये चित्र में ब्लॉक B का त्वरण यदि $\frac{3F}{xm}$ तो x का मान बताइए।



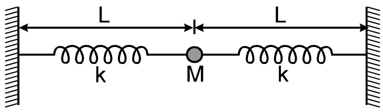
7. चित्र में प्रदर्शित व्यवस्था में, वस्तु A का द्रव्यमान, वस्तु B के द्रव्यमान का n = 4 गुना है तथा ऊँचाई h = 20 cm है। किसी क्षण पर वस्तु B को छोड़ने पर निकाय गति करने लगता है। माना कि B के ऊपर गति करने के लिए ऊपर पर्याप्त जगह है तथा A धरातल से चिपक जाता है तो वस्तु B द्वारा प्राप्त की गई अधिकतम ऊँचाई क्या (cm में) होगी ? (A एवं B छोटे आकार के है।) ($g = 10\ m/s^2$)



8. चित्र में प्रदर्शित व्यवस्था में m = 2 kg द्रव्यमान का ब्लॉक M = 8 kg द्रव्यमान के वेज पर रखा हे। यदि सभी सतह चिकनी तथा घिरनी व रस्सी द्रव्यमानहीन हो तो वेज का प्रारम्भिक त्वरण यदि $\frac{30\sqrt{3}}{x}\ m/s^2$ है, तो x का मान ज्ञात करो?

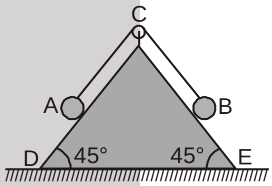


9. एक M द्रव्यमान की गेंद को k बल नियतांक व प्राकृतिक लम्बाई L की दो एक समान स्प्रिंगों से बांधा गया है तथा चित्रानुसार गेंद तथा स्प्रिंग सीधी रेखा में रहते है। अब गेंद गिरना प्रारम्भ करती है। जब गेंद ऊर्ध्वाधर दिशा में x दूरी गिर चुकी हो तो गेंद के त्वरण का परिमाण (m/s^2 में) ज्ञात करो यदि M = 250g , K = 130N/m , L = 12cm, x= 5cm तथा g = 10m/s^2 है



10. एक m द्रव्यमान का मनका 2ℓ लम्बाई की छड़ पर बिना घर्षण के गति कर सकता है। प्रारम्भ मे मनका छड़ के मध्य में स्थित है। छड़ क्षैतिज तल में a त्वरण से छड़ के साथ α कोण बनाते हुए गति कर रही है। वह समय ज्ञात करो जब मनका छड़ को छोड़ेगा यदि ℓ = 2m, a = 2m/s^2 तथा α = 60° हो।

11. 3 kg और 2 kg द्रव्यमान के दो कण A और B एक हल्की अविस्तारित रस्सी से जुड़े हुए है। चित्रानुसार ये कण चिकने क्षैतिज तल पर रखे 10 kg के वेज DCE की चिकनी नत सतहों के साथ सम्पर्क में है। जब निकाय स्वतन्त्र रूप से गति करता है, तो वेज का त्वरण (cm/s^2 में) ज्ञात करो ?



भाग - III : एक या एक से अधिक सही विकल्प प्रकार

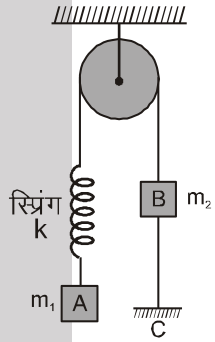
1. चित्र में प्रदर्शित निकाय में $m_1 > m_2$ है। निकाय को रस्सी BC द्वारा साम्यवस्था में रखा गया है। रस्सी BC के जलने के तुरन्त पश्चात् –

(A) m_2 का त्वरण ऊपर की ओर होगा।

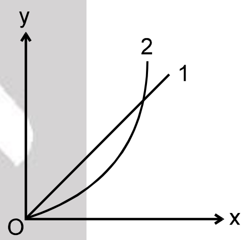
(B) दोनों ब्लॉकों के त्वरणों का परिमाण $\left(\dfrac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}\right)$ g के बराबर होगा।

(C) m_1 का त्वरण शून्य के बराबर होगा।

(D) दोनों ब्लाको के त्वरणो का परिमाण अशून्य तथा असमान होगा।



2. एक कण चिकने क्षैतिज फर्श पर रखा है। इस पर एक क्षैतिज बल, t = 0, पर कार्य करना प्रारम्भ करता है। बल का परिमाण समय के साथ F = α . t नियम के अनुसार बढ़ रहा है। यहाँ α स्थिरांक है तो दिखाये गये चित्र के अनुसार निम्न में से कौनसे कथन सत्य है।



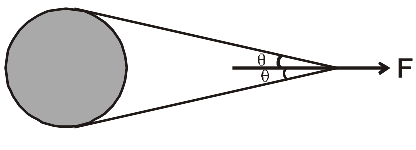
(A) वक्र 1 समय के साथ त्वरण को प्रदर्शित करता है।

(B) वक्र 2 समय के साथ वेग को प्रदर्शित करता है।

(C) वक्र 2 त्वरण के साथ वेग को प्रदर्शित करता है।

(D) उपरोक्त में से कोई नही

3. चित्रानुसार एक हल्की रस्सी को बेलनाकार लकड़ी के गोले पर लपेटा गया है जोकि एक क्षैतिज सतह इस प्रकार रखा हुआ है कि इसकी अक्ष उर्ध्वाधर है, और इसको चित्रानुसार एक नियत बल F द्वारा खींचा जाता है तो (घर्षण हर जगह अनुपस्थित है।)



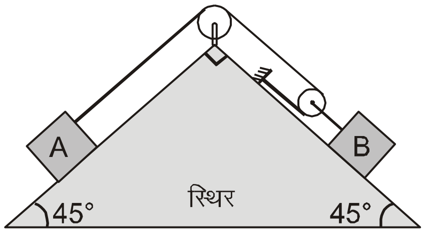
(A) रस्सी में तनाव T, कोण θ बढ़ाने पर बढ़ता है।

(B) कोण θ बढ़ाने पर रस्सी में तनाव T घटता है।

(C) यदि $\theta > \pi/3$ तो तनाव T > F

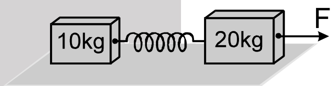
(D) यदि $\theta > \pi/4$ तो तनाव T > F

4. चित्रानुसार दो ब्लॉक A व B जिनके द्रव्यमान 10 kg और 40 kg है,एक आदर्श रस्सी से जुड़े हुए है। घिरनियों का द्रव्यमान व घर्षण का प्रभाव नगण्य है। तो – ($g = 10\ m/s^2$)



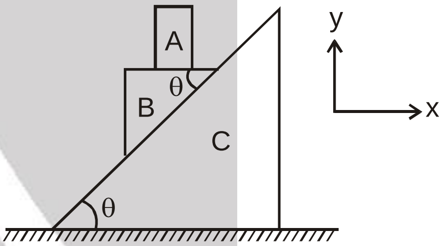
(A) ब्लॉक A का त्वरण $\frac{5}{\sqrt{2}}\ ms^{-2}$ है।
(B) ब्लॉक B का त्वरण $\frac{5}{2\sqrt{2}}\ ms^{-2}$ है।
(C) रस्सी में तनाव $\frac{125}{\sqrt{2}}$ N है
(D) रस्सी में तनाव $\frac{150}{\sqrt{2}}$ N है।

5. चित्रानुसार दो ब्लॉक जिनके द्रव्यमान क्रमशः 10 kg और 20 kg है, एक हल्की स्प्रिंग से जुड़े हुये है। 20 kg द्रव्यमान पर चित्रानुसार एक 200 N का बल लगाया जाता है। किसी समय पर 10 kg द्रव्यमान का त्वरण 12 ms^{-2} दायीं तरफ हो तो–



(A) इस समय 20 kg द्रव्यमान का त्वरण 12 ms^{-2} होगा।
(B) इस समय 20 kg द्रव्यमान का त्वरण 4 ms^{-2} होगा।
(C) स्प्रिंग में खिंचाव बल 120 N है।
(D) इनमें से कोई नहीं

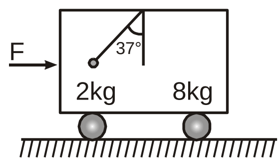
6. दर्शायें चित्र में सभी सतह चिकनी है। सभी पिण्ड A, B तथा C गति कर सकते है। X-अक्ष क्षैतिज तथा y-अक्ष दर्शाये अनुसार उर्ध्वाधर है। दिखाई गई स्थिति से निकाय को मुक्त करने के तुरन्त पश्चात –



(A) जमीन के सापेक्ष 'A' का त्वरण ऋणात्मक y-दिशा में होगा।
(B) 'B' के सापेक्ष 'A' का त्वरण धनात्मक x-दिशा में होगा।
(C) जमीन के सापेक्ष 'B' का क्षैतिज त्वरण ऋणात्मक x-दिशा में होगा।
(D) जमीन के सापेक्ष 'B' का त्वरण नततल 'C' के अनुदिश $g \sin\theta$ से ज्यादा होगा।

7. एक निर्देश तन्त्र से देखने पर एक कण स्थिर दिखाई देता है। हम निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि –
(A) निर्देश तन्त्र जड़त्वीय है।
(B) कण पर परिणामी बल शून्य है।
(C) यदि निर्देश तन्त्र जड़त्वीय हो तो कण पर परिणामी बल शून्य है।
(D) यदि निर्देश तन्त्र अजड़त्वीय हो तो वहाँ एक अशून्य परिणामी बल है।

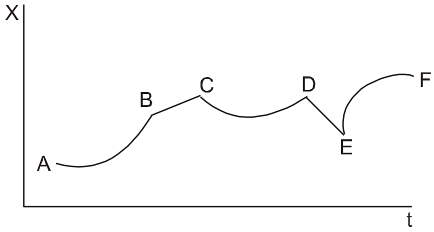
8. एक 8 kg द्रव्यमान की ट्रोली घर्षणहीन सतह पर खड़ी है। इसके अन्दर 2 kg द्रव्यमान की वस्तु लटकी हुई है। ट्रोली पर एक नियत बल F कार्यरत होने के कारण रस्सी चित्रानुसार ऊर्ध्वाधर से 37° का कोण बनाती है। (वस्तु ट्रोली के सापेक्ष विराम में है) तो –



(A) ट्रोली का त्वरण 40/3 m/sec^2 है।
(B) कार्यरत बल 60 N है।
(C) कार्यरत बल 75 N है।
(D) रस्सी में तनाव 25 N है।

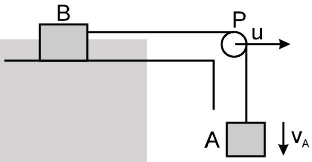
9. S_1 निर्देश तन्त्र से देखने पर एक कण विरामावस्था में दिखाई देता है तथा एक अन्य निर्देश तन्त्र S_2 से देखने पर नियत वेग से गतिशील दिखाई देता है। सही सम्भावित कथनों को चिन्हित करिये –
(A) दोनों ही निर्देश तन्त्र जड़त्वीय है।
(B) दोनों ही निर्देश तन्त्र अजड़त्वीय है।
(C) S_1 जड़त्वीय है तथा S_2 अजड़त्वीय है।
(D) S_1 अजड़त्वीय है तथा S_2 जड़त्वीय है।

10. चित्र में X-अक्ष के अनुदिश गतिशील कण का विस्थापन समय के फलन के रूप में प्रदर्शित किया गया है। निम्न में से किस क्षेत्र में कण पर लग रहा बल शून्य है –



(A) AB (B) BC (C) CD (D) DE

11. चित्रानुसार घिरनी 'P' दाहिनी ओर नियत चाल u से गति करती है। A की नीचे की ओर चाल v_A है तथा 'B' की दाहिनी ओर चाल v_B है।

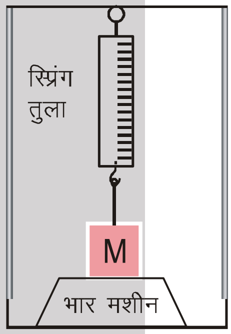


(A) $v_B = v_A$
(B) $v_B = u + v_A$
(C) $v_B + u = v_A$
(D) दोनों ब्लॉकों के त्वरण का परिमाण समान होगा।

भाग - IV : अनुच्छेद (COMPREHENSION)

अनुच्छेद 1

चित्र में लिफ्ट में रखी एक भार मशीन दिखाई गई है। लिफ्ट ऊपर की ओर 5 मी०/सै०^2 त्वरण से गतिशील है। भार मशीन पर एक पिण्ड रखा गया है। पिण्ड की ऊपरी सतह को एक स्प्रिंग तुला से जोड़ा गया है। भार मशीन एवं स्प्रिंग तुला द्वारा दर्शाये पाठयांक क्रमशः 15 किग्रा० एवं 45 किग्रा० है। निम्न प्रश्नों का उत्तर दो। यह मानें कि भार मशीन, पिण्ड द्वारा बिना विरूपण के दबने पर भी भार मापन कर सकती है, जबकि स्प्रिंग तुला के लिए ज्यादा खिंचाव आवश्यक है। (माना $g = 10\ m/s^2$) :



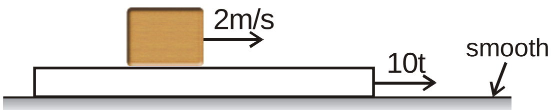
1. वस्तु का द्रव्यमान किग्रा० में एवं भार मशीन के कारण ब्लांक पर आरोपित अभिलम्ब प्रतिक्रिया बल होंगे –
(A) 60 kg, 450 N (B) 40 kg, 150 N (C) 80 kg, 400 N (D) 10 kg, शून्य,

2. यदि लिफ्ट रूक जाये तथा साम्यावस्था प्राप्त हो, तो भार मशीन एवं स्प्रिंग तुला का पाठयांक होगा –
(A) 40 kg, zero (B) 10 kg, 20 kg (C) 20 kg, 10 kg (D) शून्य,, 40 kg

3. लिफ्ट का त्वरण ज्ञात करो जिससे भार मशीन गुटके का सही वजन दर्शाये –
(A) $\frac{45}{4}\ m/s^2$ (B) $\frac{85}{4}\ m/s^2$ (C) $\frac{22}{4}\ m/s^2$ (D) $\frac{60}{4}\ m/s^2$

अनुच्छेद 2

1 किग्रा द्रव्यमान का एक छोटा पिण्ड नियत चाल 2 m/s से, 10 किग्रा. द्रव्यमान वाले चिकने तथा लम्बे लकड़ी के गुटके पर गतिमान है जिसको क्षैतिज बल F = 10 t N से खींचा जाता है। यहाँ t सेकण्ड में और F न्यूटन में है। (लकड़ी के गुटके का प्रारम्भिक वेग शून्य है)



4. उस समय जब दोनों का वेग एक समान हो गुटके के सापेक्ष 1 किग्रा. द्रव्यमान वाले पिण्ड का विस्थापन होगा।
(A) $4\frac{4}{3}\ m$ (B) 4 m (C) $\frac{8}{3}\ m$ (D) 2 m

5. वह समय $(t \neq 0)$ जब गुटके और पिण्ड का जमीन के सापेक्ष विस्थापन समान होगा।

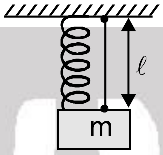
(A) 12 s (B) $2\sqrt{3}$ s (C) $3\sqrt{3}$ s (D) $\sqrt{3}/2$ s

6. जब गुटके का त्वरण 4 m/s^2 है तो पिण्ड के सापेक्ष गुटके का वेग होगा –

(A) शून्य (B) 10 m/s (C) 6 m/s (D) 8 m/s

अनुच्छेद 3

चित्रानुसार एक m द्रव्यमान की वस्तु को ℓ लम्बाई की रस्सी व K (< 2 mg/ℓ) बल नियतांक की स्प्रिंग से साम्यवस्था में लटकाया गया है और स्प्रिंग की सामान्य लम्बाई $\ell/2$ है।



7. रस्सी में तनाव न्यूटन में ज्ञात करो –

(A) $mg - \frac{k\ell}{2}$ (B) $mg - k\ell$ (C) $2mg - \frac{k\ell}{2}$ (D) $2mg - k\ell$

8. ब्लॉक का त्वरण रस्सी को काटने के तुरंत बाद होगा?

(A) $2g - \frac{k\ell}{2m}$ (B) $g - \frac{k\ell}{2m}$ (C) $2g - \frac{k\ell}{m}$ (D) $g - \frac{k\ell}{m}$

9. क्या होगा, यदि K > 2 mg/ℓ हो :

(A) रस्सी में साम्यवस्था में तनाव ऋणात्मक होगा।

(B) साम्यवस्था पर स्प्रिंग की लम्बाई में परिवर्तन $\frac{\ell}{2}$ से ज्यादा होगा

(C) रस्सी में साम्यवस्था पर तनाव शून्य होगा।

(D) यदि रस्सी काट दे तो ब्लॉक ऊपर की ओर त्वरित होगा

Exercise-3

✍ चिन्हित प्रश्न दोहराने योग्य प्रश्न है।

*** चिन्हित प्रश्न एक से अधिक सही विकल्प वाले प्रश्न है -**

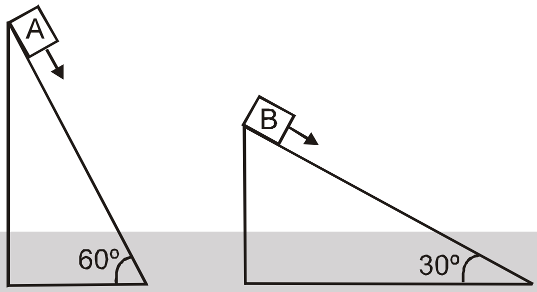
भाग - I : JEE (ADVANCED) / IIT-JEE (पिछले वर्षो) के प्रश्न

1. एक तार के टुकड़े को मोड़ कर परवलय $y = kx^2$ (y-अक्ष ऊर्ध्वाधर) का आकार दिया गया है। इस तार में m द्रव्यमान का एक मनका रखा है जो तार पर बिना घर्षण फिसल सकता है। तार की स्थिर अवस्था में यह मनका परवलय के निम्नतम स्थान पर रहता है। अब तार को एकसमान त्वरण a से x-अक्ष के समान्तर चलाया जाता है। मनके की नई साम्यावस्था में, जहाँ वह तार के सापेक्ष स्थिर अवस्था में रह सकता है, उसकी y-अक्ष से दूरी होगी **[JEE 2009, 3/160, –1]**

(A) $\frac{a}{gk}$ (B) $\frac{a}{2gk}$ (C) $\frac{2a}{gk}$ (D) $\frac{a}{4gk}$

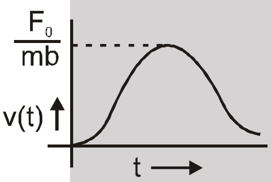
भाग - II : JEE (MAIN) / AIEEE (पिछले वर्षो) के प्रश्न

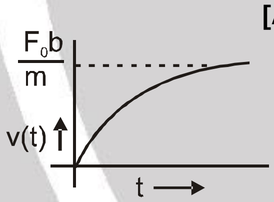
1. चित्र में ऊर्ध्वाधर से 30^o तथा 60^o का कोण बनाते हुए दो स्थिर घर्षणहीन आनत तल दर्शाए गए हैं। दोनों तलों पर दो ब्लॉक A एवं B क्रमशः रखे गए हैं। B के सापेक्ष A का आपेक्षिक ऊर्ध्वाधर त्वरण क्या है ? **[AIEEE-2010, 4/144, –1]**

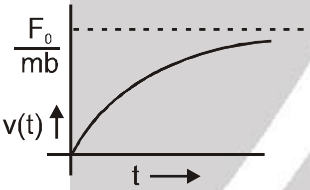


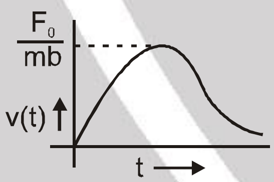
(1) क्षैतिज दिशा में 4.9 ms^{-2}
(2) ऊर्ध्वाधर दिशा में 9.8 ms^{-2}
(3) शून्य
(4) ऊर्ध्वाधर दिशा में 4.9 ms^{-2}

2. द्रव्यमान m का एक कण समय t = 0 पर मूलबिन्दु पर विराम अवस्था में हैं। इस पर x दिशा में बल $F(t) = F_0e^{-bt}$ लगाया जाता है। इसकी चाल v(t) निम्नलिखित में से किस वक्र द्वारा प्रदर्शित की जायेगी ?
[AIEEE 2012 ; 4/120, –1]

(1)


(2)


(3)


(4)


3. एक गेंद को पृथ्वी की सतह से आरम्भिक वेग V_0 से ऊपर की ओर फेंका जाता है। गेंद की गति एक अवरोधक बल $m\gamma\upsilon^2$ से प्रभावित होती है। यहाँ m गेंद का द्रव्यमान, υ उसका तात्कालिक वेग तथा γ एक स्थिरांक है। गेंद द्वारा अपने शीर्षबिन्दु तक पहुँचने में लगा समय होगा : **[JEE (Main) 2019 April ; 4/120, –1]**

(1) $\frac{1}{\sqrt{\gamma g}}\tan^{-1}\left(\sqrt{\frac{\gamma}{g}}V_0\right)$
(2) $\frac{1}{\sqrt{\gamma g}}\ln\left(1+\sqrt{\frac{\gamma}{g}}V_0\right)$
(3) $\frac{1}{\sqrt{\gamma g}}\sin^{-1}\left(\sqrt{\frac{\gamma}{g}}V_0\right)$
(4) $\frac{1}{\sqrt{2\gamma g}}\tan^{-1}\left(\sqrt{\frac{2\gamma}{g}}V_0\right)$

4. 10 kg द्रव्यमान को 4 m लम्बी एक रस्सी द्वारा छत से लटकाया हुआ है। रस्सी के बीचोबीच क्षैतिज दिशा में एक बल F इस प्रकार लगाया जाता है कि रस्सी का ऊपरी आधा हिस्सा ऊर्ध्व दिशा से 45° का कोण बनाता है। F का मान है : (रस्सी का द्रव्यमान नगण्य माने तथा g = 10 ms^{-2} लें) **[JEE (Main) 2020, 07 January; 4/100, –1]**

(1) 75 N (2) 90 N (3) 100 N (4) 70 N

Answers

EXERCISE-1

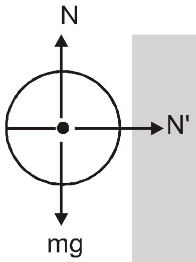
भाग - I

खण्ड (A)

A-1. गुरूत्वाकर्षण, विद्युत चुम्बकीय,नाभिकीय बल

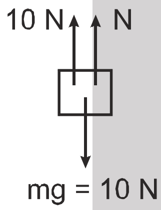
A-2. 20 N **A-3.** नहीं

A-4.



ऊर्ध्वाधर दीवार गोले पर बल नहीं लगायेगी। (N' = 0)

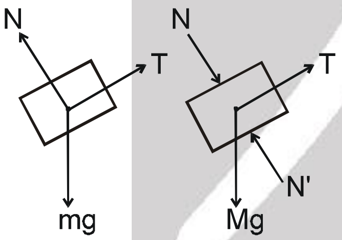
A-5. (i)



(N = 0).

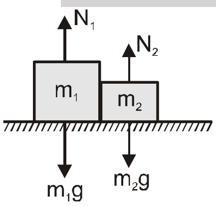
(ii) पृथ्वी तथा वस्तु के बीच गुरूत्व बल

A-6.

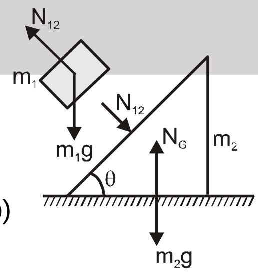


अभिलम्ब प्रतिक्रिया

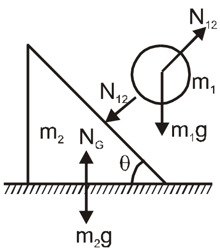
A-7. (a)



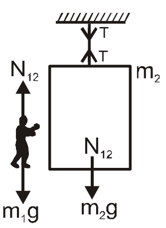
(b)



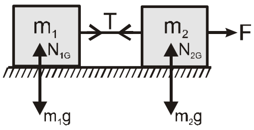
(c)



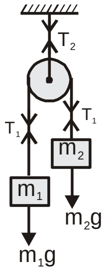
(d)



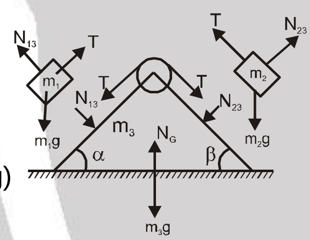
(e)



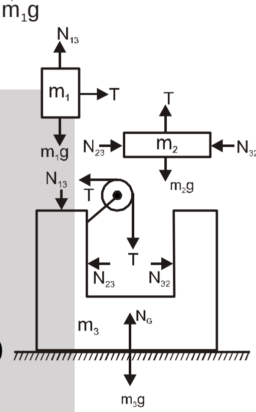
(f)



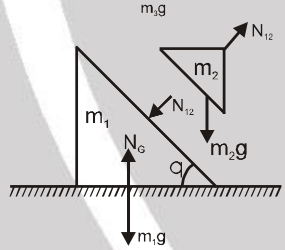
(g)



(h)



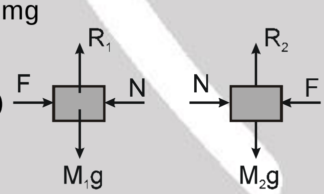
(i)



खण्ड (B)

B-1. 2 mg

B-2. (i)

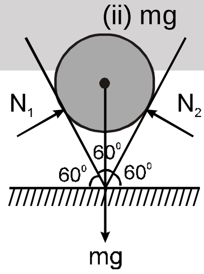


(ii) N = F

(iii) F (iv) m_1g, m_2g.

B-3. (i) zero (ii) mg

B-4. (a)



(b) समान परिमाण w

B-5. $N_A = \frac{1000}{\sqrt{3}}$ N, $N_B = \frac{500}{\sqrt{3}}$ N

B-6. $N_{45} = \frac{50\sqrt{2}}{\sqrt{3}-1} = 96.59$ N; $N_{30} = \frac{100}{\sqrt{3}-1} = 136.6$ N

खण्ड (C)

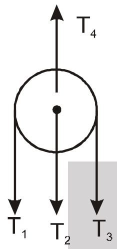
C-1. (a) 10 N, (b) 10 N, (c) 10 N.

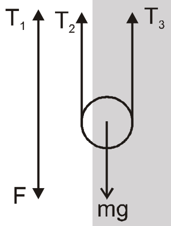
C-2. (a) 10 N (b) 15 N (c) 20 N

C-3. T_1 = 5N, T_2 = 2N

C-4. (a) $\frac{2g}{3}$ = 6.7 m (b) 40 N (c) 80 N

C-5. (a)





(b) $T_1 = T_2 = T_3 = \frac{Mg}{2}$, T_5 = Mg तथा $T_4 = \frac{3Mg}{2}$

(c) $F = \frac{Mg}{2}$

खण्ड (D)

D-1. $\frac{\cos\theta_2}{\cos\theta_1}$

D-2. 2u

D-3. $V_B = 3\ V_A$ = 1.8 m/s नीचे की ओर।

D-4. $a_A = \frac{9g}{25}$, $a_B = \frac{12g}{25}$

D-5. V_{P_1} = 5 m/s नीचे की ओर

V_C = 25 m/s ऊपर की ओर

D-6. $b\ \hat{i} + b\ \hat{j}$

खण्ड (E)

E-1. (a) $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = 30\sqrt{2}$ N (b) W = $30\sqrt{2}$ N

E-2. $|F| = \sqrt{(30)^2 + (108)^2}$ = 112.08 N

E-3. $\frac{m_1 g}{2(m_1 + m_2)}$

E-4 (a) 4.8 N, 3.6 N, 2.4N, 1.2 N

(b) F = 6 N (c) 0.2 N

E-5. 6.5 m/s

E-6. (a) 2g/3 (b) 3g/4

E-7. (a) m_B = 10 kg (b) m_B = 10 kg

खण्ड (F)

F-1. (i) 600 N, (ii) 600 N, (iii) 600 N, (iv), 720 N, (v) 480 N, (vi) 720 N, (vii) 720 N, (viii) 480 N

F-2. (i) 100 N, (ii) 100 N, (iii) 100 N, (iv) 120 N, (v) 80 N, (vi) 120 N, (vii) 120 N, (viii) 80 N.

F-3. (a) 3 g↓, 0, 0, (b) 0, g ↑, g ↓

खण्ड (G)

G-1. $\frac{15}{4}$ m/s^2, विपरीत दिशा में

G-2. $a = \frac{4F}{M+m} - g$.

G-3. 322 N

खण्ड (H)

H-1. F = 0

H-2. (g + a) sin θ

भाग - II

खण्ड (A)

A-1.	(C)	**A-2.**	(B)

खण्ड (B)

B-1.	(B)	**B-2.**	(C)

खण्ड (C)

C-1.	(B)	**C-2.**	(D)	**C-3.**	(C)
C-4.	(C)	**C-5.**	(C)		

खण्ड (D)

D-1.	(B)	**D-2.**	(C)	**D-3.**	(D)
D-4.	(B)	**D-5.**	(D)	**D-6.**	(A)

खण्ड (E)

E-1.	(D)	**E-2.**	(C)	**E-3.**	(B)
E-4.	(C)	**E-5.**	(C)	**E-6.**	(C)
E-7.	(D)	**E-8.**	(C)	**E-9.**	(B)
E-10.	(D)	**E-11.**	(C)		

खण्ड (F)

F-1.	(A)	**F-2.**	(D)	**F-3.**	(C)
F-4.	(D)	**F-5.**	(B)		

खण्ड (G)

G-1. (B) **G-2.** (A)

खण्ड (H)

H-1. (C) **H-2.** (C) **H-3.** (C)

भाग - III

1. (A) q (B) r (C) q (D) r
2. (A) ps,(B) qr , (C) ps, (D) qr
3. (A) r (B) p (C) s (D) q

EXERCISE-2

भाग - I

1.	(C)	**2.**	(C)	**3.**	(D)
4.	(A)	**5.**	(A)	**6.**	(B)
7.	(A)	**8.**	(B)	**9.**	(D)
10.	(C)	**11.**	(A)	**12.**	(C)
13.	(B)	**14.**	(C)	**15.**	(D)
16.	(D)				

भाग - II

1.	5	**2.**	6	**3.**	3
4.	4	**5.**	1	**6.**	17
7.	60	**8.**	23	**9.**	6
10.	2	**11.**	40		

भाग - III

1.	(A) (C)	**2.**	(A)(B)(C)	**3.**	(A)(C)
4.	(A) (B) (D)	**5.**	(B)(C)		
6.	(A)(B)(C)(D)	**7.**	(C) (D)	**8.**	(C)(D)
9.	(A)(B)	**10.**	(B) (D)	**11.**	(B) (D)

भाग - IV

1.	(B)	**2.**	(D)	**3.**	(A)
4.	(C)	**5.**	(B)	**6.**	(C)
7.	(A)	**8.**	(B)	**9.**	(C)

EXERCISE - 3

भाग - I

1. (B)

भाग - II

1.	(4)	**2.**	(3)	**3.**	(1)
4.	(3)				