

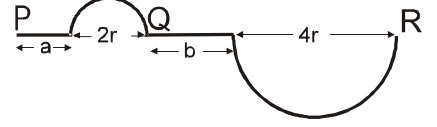


Exercise-1

भाग - I : विषयात्मक प्रश्न (SUBJECTIVE QUESTIONS)

खण्ड (A) : दूरी और विस्थापन

- A-1.** एक कार P से शुरू होकर चित्रानुसार पथ का अनुसरण करती हुई R पर रुक जाती है। यदि $a=7$ मी०, $b=8$ मी० और $r = \frac{11}{\pi}$ मी० हो तो कार द्वारा तय दूरी एवं विस्थापन ज्ञात कीजिए ? [$\pi = \frac{22}{7}$ लीजिए]



- A-2.** किसी खेत तक पहुँचने में एक आदमी 50 मीटर दक्षिण, 40 मीटर पश्चिम तथा 20 मीटर उत्तर की ओर चलता हो तो –
 (a) वह खेत तक पहुँचने के लिए कितनी दूरी तय करेगा ?
 (b) घर से खेत तक उसका कितना विस्थापन होगा ?

खण्ड (B) : औसत चाल और औसत वेग

- B-1.** जब एक आदमी घर से घूमने के लिए कार से निकलता है तो उसके मीटर का पाठ्यांक 12352 किमी० है। जब वह वापस दो घंटे बाद घर लौटता है तो मीटर का पाठ्यांक 12416 किमी० है। यात्रा के दौरान वह 15 मिनट विश्राम लेता है।
 (a) कार की इस समयान्तराल के लिए औसत चाल क्या है ?
 (b) कार का औसत वेग क्या है ?
- B-2.** एक कण कुल दूरी का प्रत्येक $\frac{1}{3}$ भाग क्रमशः v_1 , v_2 और v_3 चाल से तय करता है। कण की औसत चाल क्या होगी ?

खण्ड (C) : वेग, त्वरण, औसत त्वरण

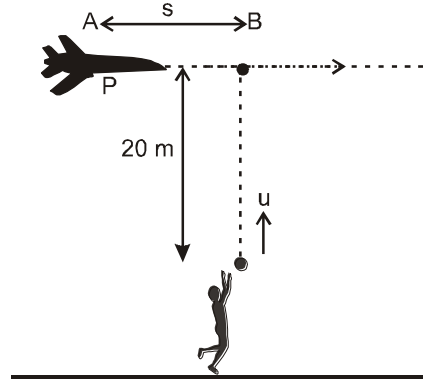
- C-1.** किसी वस्तु की स्थिति $x = At + 4Bt^3$ के द्वारा दी जाती है, जहाँ A तथा B नियतांक है, x स्थिति तथा t समय है। ज्ञात किजिए (a) समय के फलन के रूप में त्वरण, (b) $t = 5$ सैकण्ड पर वेग तथा त्वरण।
- C-2.** एक धावक विरामावस्था से शुरू होने के पश्चात् अपनी अधिकतम चाल 18 किमी०/घण्टा तक 2 सैकण्ड में पहुँचता हो तो उसके औसत त्वरण का परिमाण क्या होगा ?
- C-3.** एक लड़का पूर्व की तरफ नियत चाल 5m/s से चलता है। $t = 2$ सैकण्ड पर वह दांयी तरफ घूमकर समान चाल से 40 m चलता है। वह पुनः दांयी तरफ घूमता है और 8 सैकण्ड तक समान चाल से चलता है तो विस्थापन, औसत चाल, औसत वेग तथा कुल तय दूरी ज्ञात करो।

खण्ड (D) : गति के समीकरण तथा गुरुत्वीय प्रभाव में गति

- D-1.** एक कार 36 किमी/घण्टा से 90 किमी/घण्टा तक 5 सैकण्ड में सीधी सड़क पर त्वरित होती है। इसका त्वरण मीटर/सैकण्ड² मात्रक में क्या होगा तथा इस समय में यह कितनी दूरी तय करेगी? मानिए कि त्वरण नियत है तथा गति की दिशा अपरिवर्तित है।
- D-2.** एक रेल विरामावस्था से प्रारम्भ होकर नियत त्वरण 2.0 मी/सै² से आधे मिनट तक गति करती है। अब उस पर ब्रेक लगाए जाते हैं और वह ब्रेक लगाने के पश्चात् एक मिनट में विराम में आ जाती है। ज्ञात किजिए। (a) ट्रेन द्वारा कुल तय दूरी (b) ट्रेन द्वारा प्राप्त अधिकतम चाल, (c) अधिकतम चाल की आधी चाल पर ट्रेन की स्थितियाँ (मंदन को नियत मानिए।)
- D-3.** 72 किमी/घण्टा चाल से गति करती हुई एक कार 2 मी/सै² की समान दर से मंदित होती है तो ज्ञात किजिए (a) इसके द्वारा रुकने से पूर्व तय दूरी (b) इसके द्वारा रुकने में लगा समय और (c) पहले तथा तीसरे सैकण्ड में तय दूरी।
- D-4.** किसी मीनार से गिरती हुई एक गेंद गति के अन्तिम सैकण्ड में 15 मीटर दूरी तय करती है तो मीनार की ऊँचाई बताइये। [$g = 10 \text{ m/sec}^2$ लेवें।]



D-5. एक खिलोना विमान P पृथ्वी तल से 20 m की ऊँचाई पर स्थित बिन्दु A से शून्य प्रारम्भिक वेग व नियत त्वरण 2 m/s^2 से क्षैतिज दिशा में सरल रेखीय गति करना प्रारम्भ करता है। उसी क्षण पृथ्वी पर स्थित एक व्यक्ति P प्रारम्भिक वेग 'u' से एक गेंद को ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर फेंकता है। गेंद विमान की गति के दौरान उसके आधार को बिन्दु B पर छूती है, जब विमान व्यक्ति के ठीक ऊपर होता है तथा गेंद का वेग विमान को छूते समय शून्य हो जाता है। बिन्दु A व B के बीच दूरी 's' है। जैसे ही गेंद विमान को छूती है, ठीक उसके बाद विमान का त्वरण बढ़कर 4 m/s^2 हो जाता है। तो ज्ञात कीजिए :



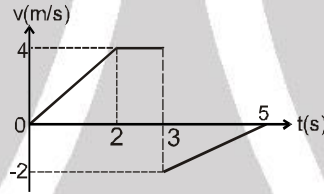
(i) गेंद का प्रारम्भिक वेग 'u'

(ii) दूरी 's'.

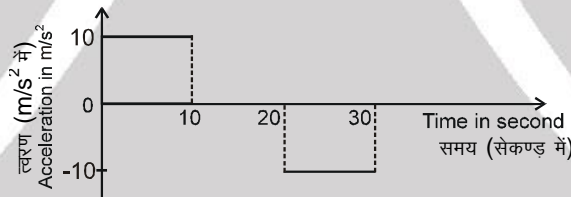
(iii) व्यक्ति व विमान के बीच दूरी जब व्यक्ति पुनः गेंद को पकड़ता है ($g = 10 \text{ m/s}^2$) (आदमी की ऊँचाई को नगण्य मानिये)

खण्ड (E) : ग्राफ से सम्बन्धित प्रश्न

E-1. x-अक्ष के अनुदिश गति करते कण का वेग-समय आरेख प्रदर्शित है। कण द्वारा तय दूरी तथा, विस्थापन ज्ञात करें एवं 0 से 5 सेकण्ड समयान्तराल में कण का औसत वेग भी ज्ञात करो।



E-2. $t = 0$ से गति प्रारम्भ करने वाली गाड़ी का त्वरण, समय के साथ चित्रानुसार बदलता है। कण द्वारा 30 सेकण्ड में तय दूरी ज्ञात कीजिए तथा स्थिति-समय वक्र बनाइये।



E-3. दो कण A तथा B विरामावस्था से प्रारम्भ होकर समान समय के लिए एक सीधी रेखा पर गति करते हैं। कण A का त्वरण कुल समय के आधे समय के लिए a तथा शेष आधे समय के लिए 2a है। कण B का पहले आधे समय के लिए त्वरण 2a तथा शेष आधे के लिए a है। कोनसा कण ज्यादा दूरी तय करेगा ?

E-4 एक चीता 100 m दौड़ के लिये इस तरह गति कर रहा है कि कुल समय के $1/3$ समय में त्वरित रूप से तथा फिर एक समान चाल से गति करता है। चीते द्वारा 100 m की दौड़ में लिया गया समय क्या होगा यदि चीते का त्वरण 8 m/s^2 है।

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

खण्ड (A) : दूरी और विस्थापन

A-1. एक हॉल की माप 10 मी. \times 10 मी. \times 10 मी. है। एक मक्खी एक कोने से विकर्ण के विपरीत दिशा में दूसरे दूरस्थ कोने की ओर गति प्रारम्भ करती है। मक्खी के विस्थापन का परिमाण क्या होगा ?

(A) $5\sqrt{3}$ m

(B) $10\sqrt{3}$ m

(C) $20\sqrt{3}$ m

(D) $30\sqrt{3}$ m



खण्ड (B) : औसत चाल और औसत वेग

- B-1.** एक कार A से B तक 20 किमी./घण्टा से गति करती है और 30 किमी./घण्टा से वापस लौटकर आ जाती है। पूरी यात्रा के दौरान कार की औसत चाल क्या होगी ?
 (A) 5 km h⁻¹ (B) 24 km h⁻¹ (C) 25 km h⁻¹ (D) 50 km h⁻¹
- B-2.** सीधी रेखा में गतिमान एक व्यक्ति बिना दिशा परिवर्तन किए आधी दूरी तक नियत चाल v₁ से तथा शेष आधी दूरी नियत चाल v₂ से तय करता है। व्यक्ति की औसत चाल v किसके द्वारा दी जाती है ?
 (A) $v = \frac{2v_1v_2}{v_1+v_2}$ (B) $v = \sqrt{v_1v_2}$ (C) $\frac{v_1+v_2}{2}$ (D) $\frac{1}{v} = \frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2}$
- B-3.** एक वस्तु यात्रा का पहला 1/3 भाग 2 मी./से. वेग से, अगला 1/3 भाग 3 मी./से. के वेग से तथा शेष यात्रा 6 मी./से से तय करती है। वस्तु का औसत वेग क्या होगा ?
 (A) 3 m/s (B) $\frac{11}{3}$ m/s (C) $\frac{8}{3}$ m/s (D) $\frac{4}{3}$ m/s
- B-4.** एक कार 100 मीटर त्रिज्या के वृत्तीय पथ में नियत चाल से प्रत्येक चक्कर 62.8 सैकण्ड में पूरी करती है। प्रत्येक चक्कर में औसत चाल तथा औसत वेग क्या होगा? ($\pi = 3.14$)
 (A) वेग 10मी./से., चाल 10 मी./से. (B) वेग शून्य, चाल 10 मी./से.
 (C) वेग शून्य, चाल शून्य (D) वेग 10 मी./से., चाल शून्य

खण्ड (C) : वेग, त्वरण तथा औसत त्वरण

- C-1.** किसी वस्तु का विस्थापन $2s = gt^2$ के द्वारा दिया जाता है जहां g एक नियतांक है। किसी समय t पर वस्तु का वेग होगा:
 (A) gt (B) gt/2 (C) $gt^2/2$ (D) $gt^3/6$
- C-2.** किसी पत्थर को मीनार से उर्ध्वाधर ऊपर की ओर u प्रारम्भिक वेग से फेंकने पर यह जमीन पर 3u वेग से पहुँचता है तो मीनार की ऊँचाई है:
 (A) $\frac{3u^2}{g}$ (B) $\frac{4u^2}{g}$ (C) $\frac{6u^2}{g}$ (D) $\frac{9u^2}{g}$
- C-3.** विराम से नियत त्वरण a से त्वरित हुए कण का n सैकण्ड पश्चात् वेग v हो तो अन्तिम 2 सैकण्ड में कण का विस्थापन है
 (A) $\frac{2v(n-1)}{n}$ (B) $\frac{v(n-1)}{n}$ (C) $\frac{v(n+1)}{n}$ (D) $\frac{2v(2n+1)}{n}$

खण्ड (D) : गति की समीकरण तथा गुरुत्वीय प्रभाव में गति

- D-1.** एक वस्तु विरामावस्था से प्रारम्भ होकर 30 सैकण्ड तक एक समान त्वरित होती है। यदि पहले 10 सैकण्ड में तय दूरी x₁, अगले 10 सैकण्ड में x₂ तथा अन्तिम 10 सैकण्ड में x₃ है, तो x₁ : x₂ : x₃ का अनुपात होगा –
 (A) 1 : 2 : 4 (B) 1 : 2 : 5 (C) 1 : 3 : 5 (D) 1 : 3 : 9
- D-2.** एक बिल्डिंग के शीर्ष से एक गेंद को छोड़ा जाता है। बिल्डिंग के सबसे ऊपर वाले बिन्दु से नीचे की ओर किसी दूरी पर स्थित 3 मीटर लम्बी खिड़की को पार करने में गेंद 0.5 सैकण्ड का समय लेती है। यदि खिड़की के ऊपरी तथा निचले वाले बिन्दु पर गेंद की चाल क्रमशः v_T तथा v_B है तो ($g = 9.8 \text{ m/sec}^2$) –
 (A) $v_T + v_B = 12 \text{ ms}^{-1}$ (B) $v_T - v_B = 4.9 \text{ m s}^{-1}$ (C) $v_B v_T = 1 \text{ ms}^{-1}$ (D) $\frac{v_B}{v_T} = 1 \text{ ms}^{-1}$
- D-3.** a त्वरण से तथा ऊपर की ओर चाल u से गतिमान लिफ्ट में एक पत्थर को छोड़ा जाता है तो छोड़ने के तुरन्त पश्चात् पत्थर का त्वरण व चाल होगी –
 (A) a ऊपर की ओर, शून्य (B) (g-a) ऊपर की ओर, u
 (C) (g-a) नीचे की ओर, शून्य (D) g नीचे की ओर, u
- D-4.** एक कण का प्रारम्भिक वेग u द्वारा (t = 0 समय पर) तथा त्वरण f द्वारा जहाँ f = at (यहाँ t समय तथा a नियतांक है) दिया गया है। निम्न में से कौनसा संबंध सही है
 (A) $v = u + at^2$ (B) $v = u + at^2/2$ (C) $v = u + at$ (D) $v = u$



D-5. एक पत्थर को कुएं में कुएं के ऊपरी बिन्दु से छोड़ा जाता है। कुएं में पानी का स्तर कुएं के शीर्ष से h गहराई पर है अगर v ध्वनि का वेग तथा T वह समय है जो पत्थर को छोड़ने के बाद से जब ध्वनि सुनी जाती है के मध्य का समयान्तराल है तो, T का मान होगा :

(A) $T = 2h/v$ (B) $T = \sqrt{\frac{2h}{g}} + \frac{h}{v}$ (C) $T = \sqrt{\frac{2h}{g}} + \frac{h}{2v}$ (D) $T = \sqrt{\frac{h}{2g}} + \frac{2h}{v}$

D-6. एक विद्यार्थी हाथ में विराम घड़ी बाँधकर गुरुत्वीय नियम को परखने हेतु 320 मीटर ऊँची इमारत पर जाकर स्वतन्त्र रूप से गिरना (शून्य प्रारम्भिक वेग से) प्रारम्भ करता है। 5 सैकण्ड के बाद में, सुपरमैन पहुँचता है तथा छत से विद्यार्थी को बचाने के लिए कूदता है। सुपरमैन का प्रारम्भिक वेग क्या होना चाहिए की विद्यार्थी के जमीन पर पहुँचने से ठीक पहले वह उसे पकड़ ले। [मानिए कि सुपरमैन का त्वरण किसी स्वतन्त्र रूप से गिरती वस्तु के बराबर है।] ($g = 10$ मी./सैकण्ड²)

(A) 98 m/s (B) $\frac{275}{3}$ m/s (C) $\frac{187}{2}$ m/s (D) यह सम्भव नहीं है

D-7. उपर्युक्त प्रश्न में इमारत की अधिकतम ऊँचाई क्या हो कि सुपरमैन भी उसे न बचा सके।

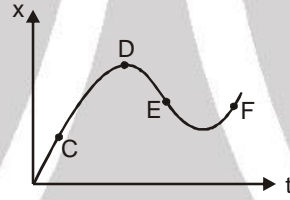
(A) 65 m (B) 85 m (C) 125 m (D) 145 m

D-8. जमीन से अलग-अलग a तथा b ऊँचाई पर स्थित दो कणों को स्वतन्त्र रूप से विराम से गिराने पर जमीन पर उनके वेगों का अनुपात होगा:

(A) $a : b$ (B) $\sqrt{a} : \sqrt{b}$ (C) $a^2 : b^2$ (D) $a^3 : b^3$

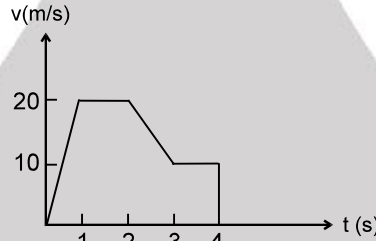
खण्ड (E) : ग्राफ से सम्बन्धित प्रश्न

E-1. किसी गतिशील कण के दर्शाये गये विस्थापन-समय आरेख में किस बिन्दु पर कण का तात्क्षणिक वेग ऋणात्मक होगा ?



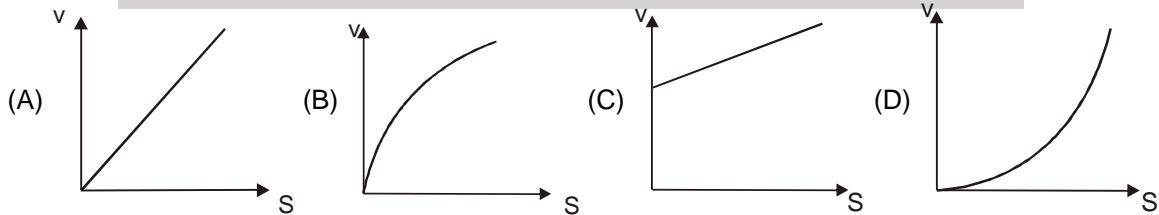
(A) C (B) D (C) E (D) F

E-2. सरल रेखा में गतिमान किसी कण का वेग चित्रानुसार परिवर्तित होता है। कण द्वारा 4 सैकण्ड में तय दूरी बताइये :



(A) 25 m (B) 30 m (C) 55 m (D) 60 m

E-3. एक कण विराम से प्रारम्भ होकर नियत त्वरण से सीधी रेखा के अनुदिश गति करता है। वेग v का विस्थापन S के साथ परिवर्तन निम्न में से कौनसा है :

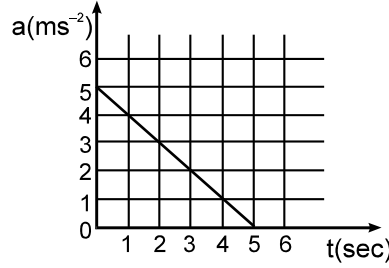


E-4. दो कण A और B का विस्थापन समय आरेख समय अक्ष से 30° तथा 60° के कोण बनाती हुई सीधी रेखाएँ हैं। अगर A का वेग v_A तथा B का वेग v_B है तो v_A/v_B का मान होगा ?

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



- E-5. $t = 0$, पर विरामावस्था से प्रारम्भ होकर एक कार दर्शाये गये आरेख के अनुसार त्वरण के साथ सरल रेखा में गति करती है $t = 3$ सेकण्ड पर कार की चाल है :



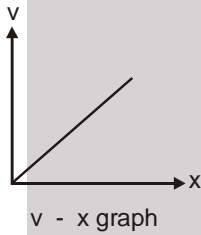
- (A) 1 ms^{-1} (B) 2 ms^{-1} (C) 6.0 ms^{-1} (D) 10.5 ms^{-1}

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

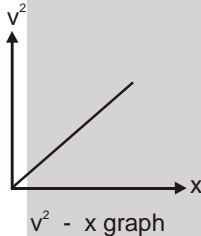
1. स्तम्भ I में धनात्मक x अक्ष के अनुदिश गतिमान कण से सम्बन्धित आरेख दिए गए हैं। चर v, x व t क्रमशः कण का वेग, कण का x -निर्देशांक तथा समय को प्रदर्शित करते हैं। स्तम्भ II में कुछ परिणामी निष्कर्ष दिये गये हैं। स्तम्भ I के आरेखों को स्तम्भ II के कथनों के साथ सुमेलित करे।

कॉलम I

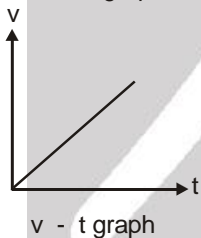
(A)



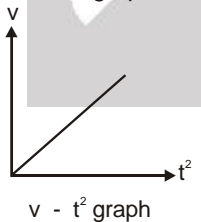
(B)



(C)



(D)



कॉलम II

(p) कण का त्वरण एकसमान है।

(q) कण का त्वरण असमान है।

(r) कण का त्वरण 't' के सीधे समानुपाती है।

(s) कण का त्वरण x के सीधे समानुपाती है।

2. सुमेलित कीजिए -

कॉलम-I

- (A) विस्थापन में परिवर्तन की दर
(B) औसत चाल सदैव अधिक अथवा तुल्य होती है
(C) विस्थापन की दिशा किसकी दिशा के समान होती है।
(D) गुरुत्व के अधीन गति मानी जाती है

कॉलम-II

- (p) औसत वेग का परिमाण
(q) प्रारम्भिक बिन्दु से अंतिम बिन्दु
(r) वेग
(s) एकसमान त्वरण





Exercise-2

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

- किसी एक विमीय गति में कण की स्थिति तथा समय t में सम्बन्ध $x^2 + 2x = t$ (यहाँ $x > 0$) के द्वारा दिया जाता है। इनमें से सत्य कथन होगा—

(A) कण का मंदन $\frac{1}{4(x+1)^3}$ है। (B) कण का एक समान त्वरण $\frac{1}{(x+1)^3}$ है।
 (C) कण का एक समान वेग $\frac{1}{(x+1)^3}$ है। (D) कण का एक परिवर्ती त्वरण $(4t + 6)$ है।
- समान द्रव्यमान की दो गेंदों को समान ऊर्ध्वाधर रेखा में 2 सैकण्ड के अन्तराल में एक समान प्रारम्भिक वेग 40 मी./सै. से ऊपर की ओर फेंका जाता है तो ये किस ऊँचाई पर टकराएंगी। ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

(A) 120 m (B) 75 m (C) 200 m (D) 45 m
- एक वस्तु को h मीटर ऊँचाई के टॉवर से छोड़ा जाता है। यह जमीन तक पहुँचने में T सैकण्ड लेती है। यह $T/2$ समय पर कहाँ पर होगी?

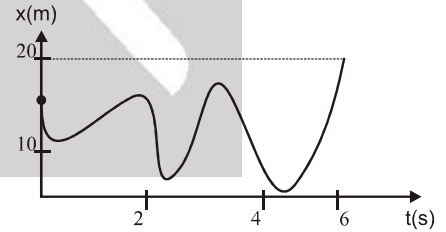
(A) जमीन से $h/4$ मीटर पर। (B) जमीन से $h/2$ मीटर पर।
 (C) जमीन से $3h/4$ मीटर पर। (D) वस्तु के द्रव्यमान पर निर्भर करेगा।
- एक गेंद को h ऊँचाई के मीनार से ऊपर की ओर v वेग से फेंकने पर गेंद जमीन से कितने समय बाद टकराएगी।

(A) $\frac{v}{g} \left[1 + \sqrt{1 + \frac{2gh}{v^2}} \right]$ (B) $\frac{v}{g} \left[1 - \sqrt{1 + \frac{2gh}{v^2}} \right]$ (C) $\frac{v}{g} \left(1 + \frac{2gh}{v^2} \right)^{1/2}$ (D) $\frac{v}{g} \left(1 - \frac{2gh}{v^2} \right)^{1/2}$
- एक गुब्बारा 10 मी०/सै० वेग से जमीन से ऊपर की ओर जा रहा है। इससे एक पत्थर गिराया जाता है, जो जमीन पर 11 सैकण्ड में पहुँचता है। जब पत्थर गिराया गया था, तब गुब्बारे की जमीन से ऊँचाई क्या थी ?

(A) 495 m (B) 592 m (C) 460 m (D) 500 m
- पानी की बूँदें जमीन से 5 मीटर ऊँचाई पर स्थित नल से बराबर अन्तराल में गिरती हैं। तीसरी बूँद उस समय छूट रही होती है, जब पहली बूँद जमीन को छू रही होती है। उस क्षण द्वितीय बूँद जमीन से कितनी ऊँचाई पर होगी ? ($g = 10 \text{ ms}^{-2}$ लीजिए।)

(A) $\frac{5}{4}$ m (B) 4 m (C) $\frac{5}{2}$ m (D) $\frac{15}{4}$ m
- X-अक्ष के अनुदिश गति कर रहे किसी कण की स्थिति समय के साथ चित्रानुसार परिवर्तित होती है।

(A) कण 5 बार विरामावस्था में आता है।
 (B) कण की प्रारम्भिक चाल शून्य थी
 (C) $t = 0$ से $t = 6$ सैकण्ड के दौरान कण का वेग धनात्मक रहेगा
 (D) दिए गए कुल समय के दौरान औसत वेग ऋणात्मक होगा।



भाग - II : संख्यात्मक प्रश्न (NUMERICAL VALUE)

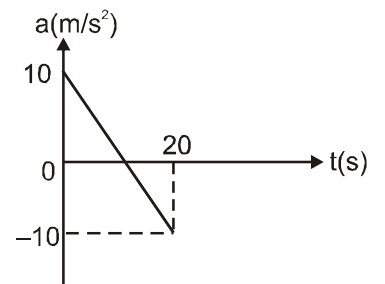
- सरल रेखा पर गतिशील एक कण कुल तय दूरी की आधी दूरी वेग v_0 से तय करता है। बची हुई दूरी को तय करने में वह आधे समय के लिए वेग v_1 से तथा बचे आधे समय में वेग v_2 से गति करता है। गति के कुल समय के दौरान कण का औसत वेग $av_0 \left(\frac{v_1 + v_2}{b v_0 + v_1 + v_2} \right)$ है जहाँ a तथा b धनात्मक पूर्णांक हैं $a + b$ ज्ञात किजिए।



2. किसी कण का विस्थापन एक सीधी रेखा के अनुदिश $x = 16t - 2t^2$ द्वारा दिया जाता है। कण द्वारा पहले 2 सेकण्ड तक तथा पहले 6 सेकण्ड तक तय दूरी क्रमशः S_1 तथा S_2 हो तो $\frac{3S_2}{S_1}$ ज्ञात करो।
3. 11.5 मीटर ऊँची मीनार से 6 मीटर की दूरी पर खड़ा हुआ एक स्वस्थ व्यक्ति, छत से एक बच्चे को फिसलता हुआ देखता है। उसे अपनी हाथों की ऊँचाई पर (1.5 मीटर) उस बच्चे को पकड़ने के लिए किस नियत त्वरण (m/s^2 में) (स्थिर अवस्था से शुरू करते हुये) से दौड़ना चाहिए ? ($g = 10 m/s^2$ लेवे)
4. एक वस्तु जब 2m दूरी तक स्वतन्त्र रूप से गिरती है तो इस दौरान इसका वेग शून्य से v हो जाता है। वेग दुगुना होने के लिए इसे कितनी दूरी (मीटर में) तक ओर गिरना होगा।
5. दो कण जो एक ही सीधी रेखा के अनुदिश बिन्दु A से $t = 0$ समय पर क्रमशः त्वरण a , $2a$ तथा वेग $2u$, u से गुजरते हैं। एक कण के द्वारा दूसरे कण को पीछे छोड़ने तक A के सापेक्ष एक कण द्वारा तय की गई दूरी $\frac{\alpha u^2}{a}$ है। यहाँ α एक पूर्णांक है। α ज्ञात करो।
6. एक कण को जमीन से ऊपर की ओर फेंका जाता है। यह हवा का नियत प्रतिरोध महसूस करता है जो कि कण के वेग की दिशा के विपरीत 2 मी/से² का मंदन उत्पन्न करता है। कण को ऊपर जाने व ऊपर से वापस नीचे आने में लगे समय का अनुपात $\sqrt{\frac{\alpha}{\beta}}$ है। जहाँ α तथा β पूर्णांक है। $\alpha + \beta$ का न्यूनतम मान ज्ञात करो। [$g = 10$ मी/से²]
7. एक पुलिस जीप, एक मोटरसाइकिल सवार चोर का पीछा कर रही है। मोटरसाइकिल चालक मोड़ को 72 किमी./घण्टा की रफ्तार से पार करता है। जीप 108 किमी./घण्टा चाल से, मोड़ से मोटरसाइकिल के निकलने के 10 सेकण्ड बाद गुजरती है (चाल नियत रखते हुए)। मोड़ से गुजरने के बाद जीप $2 m/s^2$ के नियत त्वरण से त्वरित होती है, यह मानते हुए कि मोटरसाइकिल नियत चाल से गति करती है, तो मोड़ से 20α m दूरी पर तय करने के पश्चात जीप मोटरसाइकिल को पकड़ लेती है। जहाँ α एक पूर्णांक है। α ज्ञात करो।
8. 10 मी./से. के प्रारम्भिक वेग से सरल रेखा में गतिमान कण नियत त्वरण से गति करता है। जब कण का वेग 50 मी./से. होता है तो त्वरण के परिमाण में परिवर्तन किये बिना ही इसके त्वरण की दिशा विपरीत हो जाती है। कण के पुनः अपने प्रारम्भिक बिन्दु पर पहुँचने पर कण की चाल m/s में ज्ञात करो।
9. एक लिफ्ट शाफ्ट के ऊपरी सिरे से नियत चाल 10 मी./से. से नीचे उतरती है। लिफ्ट के नीचे उतरना प्रारम्भ करने के 4 सेकण्ड के बाद शाफ्ट के ऊपरी बिन्दु से एक लड़का किसी पत्थर को 30 मी./से. चाल से ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर फेंकता है। यदि शाफ्ट से x गहराई नीचे पत्थर लिफ्ट से टकराता है तो $x/3$ (m में) का मान ज्ञात करो। [$g = 10 m/s^2$ लेवें।] (जबकि दिया गया है $20\sqrt{6} = 49$)

भाग - III : एक या एक से अधिक सही विकल्प प्रकार (ONE OR MORE THAN ONE OPTION CORRECT TYPE)

1. सीधी रेखा में स्थिरावस्था से गतिमान कण का त्वरण समय आरेख दर्शाया गया है। दिये गये समयान्तराल के लिए :
- (A) कण का औसत त्वरण शून्य है।
 (B) कण कभी भी वापस नहीं मुड़ता है।
 (C) कण का विस्थापन शून्य होगा।
 (D) कण की 0 से 10 सेकण्ड में औसत चाल वही होगी जो 10 सेकण्ड से 20 सेकण्ड के दौरान है।





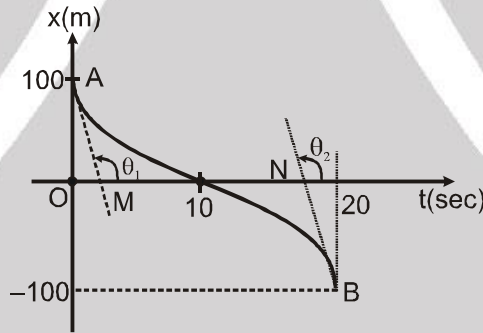
2. समय $t = 0$ पर किसी कण का त्वरण शून्य है –
 (A) इसका वेग नियत होना चाहिए
 (B) $t = 0$ पर चाल शून्य हो सकती है।
 (C) यदि $t = 0$ से $t = 5$ सैकण्ड तक त्वरण शून्य है, तो इस अन्तराल में चाल नियत होगी।
 (D) यदि $t = 0$ से $t = 5$ सैकण्ड तक चाल शून्य है तो इस अन्तराल में त्वरण भी शून्य होगा।
3. एक कण सीधी रेखा में गति कर रहा है। इस कण के लिए सही कथन पहचानिये—(x —स्थिति निर्देशांक, v —वेग, a —त्वरण है) :
 (A) अगर v और a विपरीत चिन्ह के हैं, तो कण की चाल कम हो रही है।
 (B) अगर x और v विपरीत चिन्ह के हैं, तो कण मूल बिन्दु की ओर जा रहा है।
 (C) अगर किसी क्षण v शून्य है, तो उस क्षण पर a भी शून्य होगा।
 (D) अगर किसी समयान्तराल में v शून्य है, तो उस समयान्तराल में किसी भी क्षण a भी शून्य होगा।
4. एक गतिमान कण के द्वारा तय विस्थापन, लिए गये समय के वर्ग के समानुपाती है। इस कण का [REE 1994]
 (A) वेग नियत है (B) वेग परिवर्तनशील है
 (C) त्वरण नियत है (D) त्वरण परिवर्तनशील है।
5. एक कण Y-अक्ष के अनुदिश गति करता है व इसका y निर्देशांक समय (t) के साथ निम्नानुसार परिवर्तित होता है
 $y = u(t - 2) + a(t - 2)^2$
 (A) कण का $t = 0$ पर प्रारम्भिक वेग u है (B) कण का त्वरण a है
 (C) कण का त्वरण $2a$ है (D) $t = 2$ सैकण्ड पर कण मूल बिन्दु पर है

भाग - IV : अनुच्छेद (COMPREHENSION)

अनुच्छेद-1

निम्न अनुच्छेद को पढ़कर इस पर आधारित प्रश्नों के उत्तर दीजिये।

x -अक्ष के अनुदिश गतिमान कण के निर्देशांक समय के फलन के रूप में आरेख द्वारा दर्शाया गया है। AM तथा BN क्रमशः प्रारम्भिक तथा अन्तिम क्षण पर आरेख पर खींची गई स्पर्श रेखाएँ हैं। ($\theta_1 = \theta_2 = 120^\circ$)



1. प्रथम 20 सैकण्ड के दौरान औसत वेग है –
 (A) -10 m/s (B) 10 m/s (C) शून्य (D) 20 m/s
2. प्रथम 20 सैकण्ड के दौरान औसत त्वरण है –
 (A) -1 m/s^2 (B) 1 m/s^2 (C) शून्य (D) 2 m/s^2
3. प्रथम 10 सैकण्ड के दौरान त्वरण की दिशा (\hat{i} अथवा $-\hat{i}$) _____ है।
4. समयान्तराल जिसमें गति मन्दित है
 (A) 0 to 20sec. (B) 10 to 20sec. (C) 0 to 10sec. (D) इनमें से कोई नहीं



अनुच्छेद-2

कण की स्थिति $x = 2(t - t^2)$ द्वारा व्यक्त है। (जहाँ t सेकण्ड में है तथा x मीटर में है।) धनात्मक दिशा दाएं तरफ ली गई है।

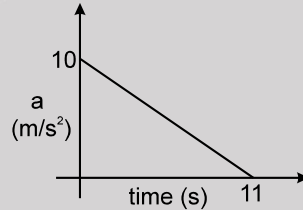
5. कण का त्वरण है:
 (A) 0 (B) 4 m/s^2 (C) -4 m/s^2 (D) इनमें से कोई नहीं
6. धनात्मक x -अक्ष पर कण की स्थिति का महत्तम निर्देशांक है -
 (A) 1 m (B) 2 m (C) $1/2 \text{ m}$ (D) 4 m
7. कण
 (A) कभी भी ऋणात्मक x -अक्ष में नहीं जाता है
 (B) कभी भी धनात्मक x -अक्ष में नहीं जाता है
 (C) मूल बिन्दु से गति शुरू होकर धनात्मक x अक्ष पर $x = 1/2$ तक जाता है, तत्पश्चात मुड़कर ऋणात्मक x -अक्ष की तरफ गति प्रारम्भ करता है।
 (D) कण का अंतिम वेग शून्य है।
8. $t = 0$ से $t = 1 \text{ s}$ के बीच कण द्वारा चली कुल दूरी है-
 (A) 0 m (B) 1 m (C) 2 m (D) $1/2 \text{ m}$

Exercise-3

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

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

1. एक ब्लॉक चिकने नततल पर विराम से $t = 0$ पर गति करना प्रारम्भ करता है। माना ब्लॉक अन्तराल $t = n - 1$ से $t = n$ तक S_n दूरी तय करता है तो $\frac{S_n}{S_{n+1}}$ का अनुपात क्या होगा ? [JEE (Scr.), 2004, 3/84, -1]
 (A) $\frac{2n-1}{2n}$ (B) $\frac{2n-1}{2n+1}$ (C) $\frac{2n+1}{2n-1}$ (D) $\frac{2n}{2n-1}$
2. विरामावस्था से प्रारम्भ होकर एक कण रेखीय त्वरण a से चित्रानुसार गतिमान है। कण द्वारा प्राप्त अधिकतम चाल होगी- [JEE (Scr.) 2004; 3/84, -1]



- (A) 605 m/s (B) 110 m/s (C) 55 m/s (D) 550 m/s

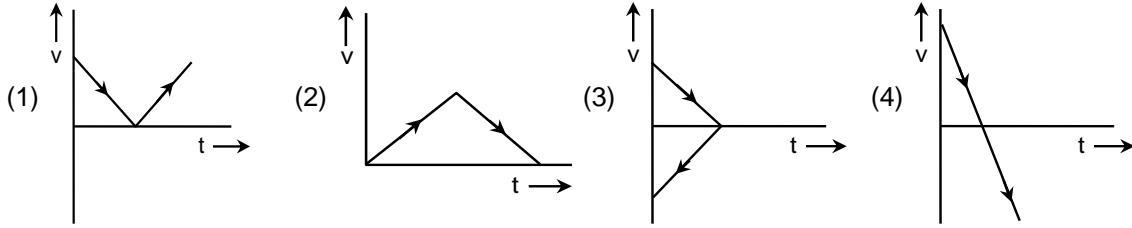
भाग - II : JEE (MAIN) / AIEEE (पिछले वर्षों) के प्रश्न

1. 6.25 m/s की चाल से गतिशील एक वस्तु के मन्दन की दर इससे दी जाती है, $\frac{dv}{dt} = -2.5\sqrt{v}$ जहाँ v तात्क्षणिक चाल है। वस्तु को विराम अवस्था में आने में लगा समय है : [AIEEE 2011; 4/120, -1]
 (1) 1 s (2) 2 s (3) 4 s (4) 8 s
2. ऊँचाई H की एक मीनार से, चाल u से एक कण को ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर फेंका जाता है। कण को पृथ्वी तक गिरने में लगा समय उसके उच्चतम बिन्दु तक पहुँचने के समय का n गुना है। H , u एवं n के बीच सम्बन्ध है : [JEE (Main) 2014; 4/120, -1]
 (1) $2gH = n^2u^2$ (2) $gH = (n-2)^2u^2$ (3) $2gH = nu^2(n-2)$ (4) $gH = (n-2)u^2$



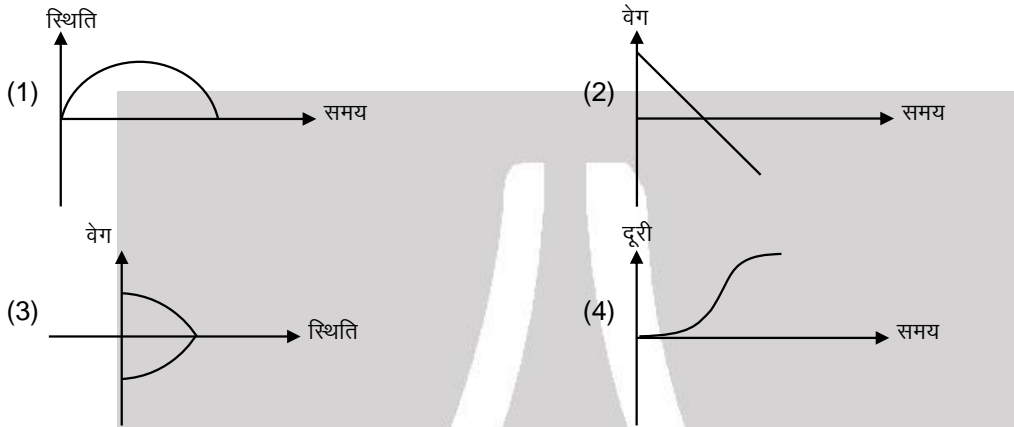
3. एक पिण्ड को ऊर्ध्वाधर ऊपर की तरफ फेंका जाता है। निम्न में से कौन-सा ग्राफ समय के साथ वेग को सही दर्शाता है ?

[JEE (Main) 2017; 4/120, -1]



4. दिये गये सारे ग्राफ एक ही गति को दर्शाते हैं। कोई एक ग्राफ उस गति को गलत तरीके से दर्शाता है। वह ग्राफ है।

[JEE (Main) 2018; 4/120, -1]



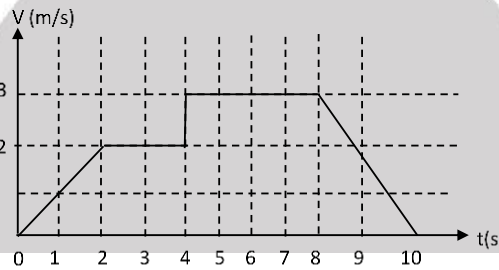
5. एक कण चाल $v = b\sqrt{x}$ से धनात्मक x -अक्ष की दिशा में चल रहा है। समय $t = \tau$ पर कण की चाल होगी : (माना कि $t = 0$ पर कण मूल बिन्दु पर है।)

[JEE (Main) 2019 April; 4/120, -1]

- (1) $b^2\tau$ (2) $\frac{b^2\tau}{4}$ (3) $\frac{b^2\tau}{\sqrt{2}}$ (4) $\frac{b^2\tau}{2}$

6. एक कण $t = 0$ पर मूल बिन्दु से चलना आरम्भ करता है और धनात्मक x -अक्ष की दिशा में गति करता है। चित्र में वेग का समय के सापेक्ष ग्राफ दिखाया गया है। $t = 5s$ पर कण की स्थिति क्या होगी ?

[JEE (Main) 2019, January; 4/120, -1]



- (1) 6 m (2) 9 m (3) 3 m (4) 16 m

7. एक दिशा में चलते हुए एक कण द्वारा t समय में तय की गयी दूरी x सूत्र $x^2 = at^2 + 2bt + c$ के अनुसार दी जाती है। यदि कण के त्वरण की x पर निर्भरता x^{-n} , (n एक पूर्णांक है) द्वारा दी जाती हो तो n का मान है

[JEE (Main) 2020, 09 January; 4/100]

8. एक कण समय $t = 0$ पर मूल बिन्दु से प्रारम्भिक वेग $3.0\hat{i}$ m/s और त्वरण $(6.0\hat{i} + 4.0\hat{j})$ m/s² से चलना शुरू करते हुए x - y समतल में चलता है। उस क्षण पर जब इस कण के लिये y का मान 32m हो, x का मान D meters है। D का मान होगा :

[JEE (Main) 2020, 09 January; 4/100, -1]

- (1) 50 (2) 40 (3) 32 (4) 60



Answers

EXERCISE-1

भाग - I

खण्ड (A) :

- A-1. कार द्वारा तय दूरी = 48 m,
कार द्वारा तय विस्थापन = 36 m
A-2. (a) 110 m
(b) 50 m, $\tan^{-1} 4/3$ दक्षिण से पश्चिम की ओर

खण्ड (B) :

- B-1. (a) 32 किमी./घण्टा (b) शून्य
B-2. $\frac{3v_1v_2v_3}{v_1v_2 + v_2v_3 + v_1v_3}$

खण्ड (C) :

- C-1. (a) 24 Bt ; (b) A + 300 B, 120 B
C-2. $5/2 = 2.5 \text{ m/s}^2$
C-3. 50m at 53° S of W, 5m/s, 25/9 m/s at 53° S of W, 90 m

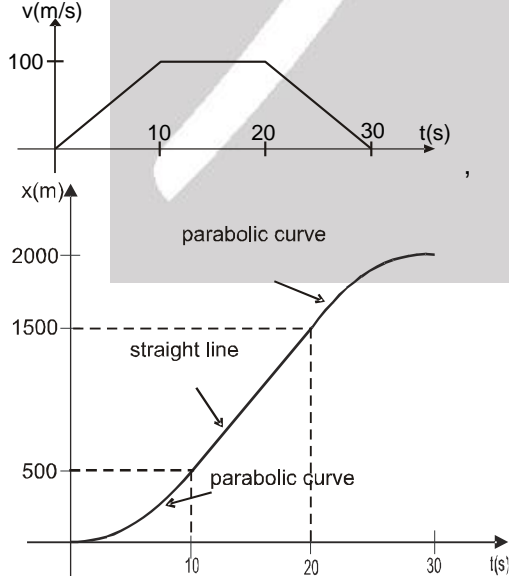
खण्ड (D) :

- D-1. $a = 3 \text{ m/s}^2$; $175/2 = 87.5 \text{ m}$
D-2. (a) 2700 m = 2.7 km, (b) 60 m/s, (c) 225 m and 2.25 km
D-3. (a) 100 m ; (b) 10 s ; (c) 19 m, 15 m
D-4. 20m
D-5. (i) 20 m/s (ii) 4 m (iii) $\sqrt{656} \text{ m}$.

खण्ड (E) :

- E-1. तय दूरी = 10 m ; विस्थापन = 6 m ;
औसत वेग = $6/5 = 1.2 \text{ m/s}$

- E-2. 2000 m,
v(m/s)



- E-3. Particle B E-4. $3\sqrt{5} \text{ m/s}$

भाग - II

खण्ड (A) :

- A-1. (B)

खण्ड (B) :

- B-1. (B) B-2. (A) B-3. (A)
B-4. (B)

खण्ड (C) :

- C-1. (A) C-2. (B) C-3. (A)

खण्ड (D) :

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

खण्ड (E) :

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

भाग - III

1. (A) q, s ; (B) p ; (C) p ; (D) q, r
2. (A) r ; (B) p ; (C) q ; (D) s

EXERCISE-2

भाग - I

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

भाग - II

1. 4 2. 5 3. 6
4. 6 5. 6 6. 5
7. 20 8. 70 9. 43

भाग - III

1. (ABD) 2. (BCD) 3. (ABD)
4. (BC) 5. (CD)

भाग - IV

1. (A) 2. (C) 3. \hat{i}
4. (C) 5. (C) 6. (C)
7. (C) 8. (B)

EXERCISE-3

भाग - I

1. (B) 2. (C)

भाग - II

1. (2) 2. (3) 3. (4)
4. (4) 5. (4) 6. (2)
7. 3 8. (4)