15. On a hot summer night, the refractive index of air is smallest near the ground and increases with height from the ground. When a light beam is directed horizontally, the Huygens' principle leads us to conclude that as it travels, the light beam :

(1) bends downwards

(2) bends upwards

(3) becomes narrower

(4) goes horizontally without any deflection

15. ग्रीष्म ऋतु की गर्म रात्रि में, भू-तल के निकट, वायु का अपवर्तनांक न्यूनतम होता है और भू-तल से ऊँचाई के साथ बढ़ता जाता है। यदि, कोई प्रकाश-किरण-पुंज क्षैतिज दिशा में जा रहा हो तो, हाइगेन्स के सिद्धान्त से यह परिणाम प्राप्त होता है कि, चलते हुए प्रकाश-किरण पुंज :

(1) नीचे की ओर झुक जायेगा।

(2) ऊपर की ओर झुक जायेगा।

(3) संकुचित (संकीर्ण) हो जायेगा।

(4) बिना विक्षेपित हुए, क्षैतिज दिशा में चलता रहेगा।

16. A signal of 5 kHz frequency is amplitude modulated on a carrier wave of frequency 2 MHz. The frequencies of the resultant signal is/are :

(1) 2005 kHz, 2000 kHz and 1995 kHz

(2) 2000 kHz and 1995 kHz

(3) 2 MHz only

(4) 2005 kHz, and 1995 kHz

16. 5 kHz आवृत्ति के किसी संकेत (सिग्नल) का 2 MHz आवृत्ति की वाहक तरंग पर आयाम मॉडुलन किया गया है। तो, परिणामी सिग्नल (संकेत) की आवृत्ति होगी :

(1) 2005 kHz, 2000 kHz तथा 1995 kHz

(2) 2000 kHz तथा 1995 kHz

(3) 2 MHz केवल

(4) 2005 kHz, तथा 1995 kHz

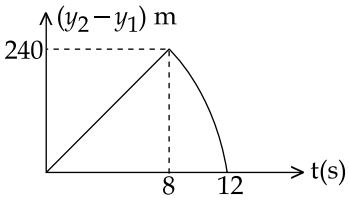
Preview from Notesale.co.uk
Page 10 of 40

19. Two stones are thrown up simultaneously from the edge of a cliff 240 m high with initial speed of 10 m/s and 40 m/s respectively. Which of the following graph best represents the time variation of relative position of the second stone with respect to the first ?

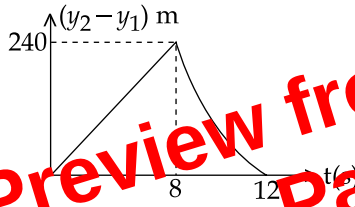
(Assume stones do not rebound after hitting the ground and neglect air resistance, take $g = 10\ m/s^2$)

(The figures are schematic and not drawn to scale)

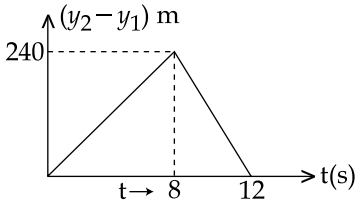
(1)



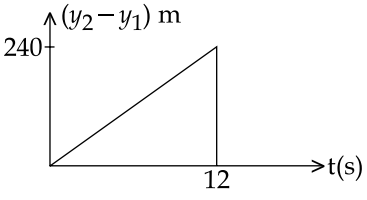
(2)



(3)



(4)

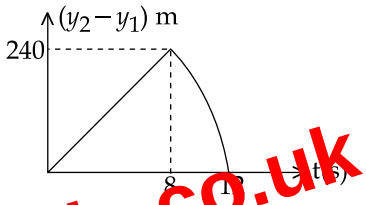


19. किसी 240 m ऊँची चोटी के एक किनारे से, दो पत्थरों को एकसाथ ऊपर की ओर फेंका गया है, इनकी प्रारंभिक चाल क्रमश: 10 m/s तथा 40 m/s है, तो, निम्नांकित में से कौनसा ग्राफ (आलेख) पहले पत्थर के सापेक्ष दूसरे पत्थर की स्थिति के समय विचरण (परिवर्तन) को सर्वाधिक सही दर्शाता है ?

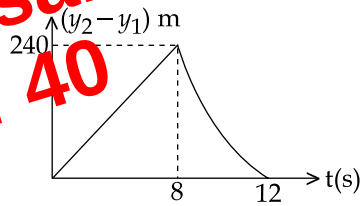
(मान लीजिए कि, पत्थर जमीन से टकराने के पश्चात ऊपर की ओर नहीं उछलते हैं तथा वायु का प्रतिरोध नगण्य है, दिया है $g = 10\ m/s^2$)

(यहाँ ग्राफ केवल व्यवस्था आरेख हैं और स्केल के अनुसार नहीं हैं)

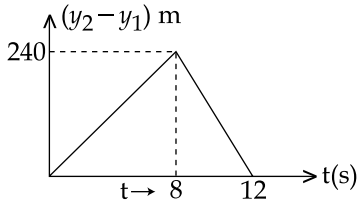
(1)



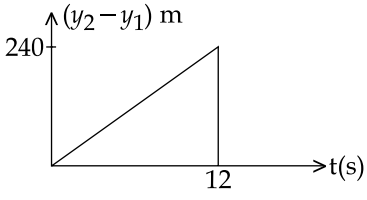
(2)



(3)



(4)



Preview from Notesale.co.uk
Page 12 of 40

25. Consider an ideal gas confined in an isolated closed chamber. As the gas undergoes an adiabatic expansion, the average time of collision between molecules increases as V^q, where V is the volume of the gas. The value of q is :

$\left(\gamma = \frac{C_p}{C_v}\right)$

(1) $\frac{\gamma + 1}{2}$

(2) $\frac{\gamma - 1}{2}$

(3) $\frac{3\gamma + 5}{6}$

(4) $\frac{3\gamma - 5}{6}$

25. एक आदर्श गैस किसी बन्द (संवृत), वियुक्त (विलगित) कक्ष में सीमित (रखी) है। इस गैस में रुद्धोष्म प्रसार होने पर, इसके अणुओं के बीच टक्कर का औसत काल (समय) V^q के अनुसार बढ़ जाता है, जहाँ V गैस का आयतन है। तो q का मान होगा :

$\left(\gamma = \frac{C_p}{C_v}\right)$

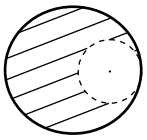
(1) $\frac{\gamma + 1}{2}$

(2) $\frac{\gamma - 1}{2}$

(3) $\frac{3\gamma + 5}{6}$

(4) $\frac{3\gamma - 5}{6}$

26. From a solid sphere of mass M and radius R, a spherical portion of radius $\frac{R}{2}$ is removed, as shown in the figure. Taking gravitational potential V = 0 at r = ∞, the potential at the centre of the cavity thus formed is :
(G = gravitational constant)



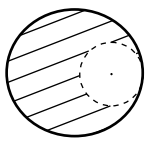
(1) $\frac{-2GM}{3R}$

(2) $\frac{-2GM}{R}$

(3) $\frac{-GM}{2R}$

(4) $\frac{-GM}{R}$

26. एक ठोस गोले का द्रव्यमान M तथा त्रिज्या R है। इससे $\frac{R}{2}$ त्रिज्या का एक गोलीय भाग, आरेख में दर्शाये गये अनुसार काट लिया जाता है। r = ∞ (अनन्त) पर गुरुत्वीय विभव के मान V को शून्य (V = 0) मानते हुए, इस प्रकार बने कोटर (कैविटी) के केन्द्र पर, गुरुत्वीय विभव का मान होगा :
(G = गुरुत्वीय स्थिराँक है)



(1) $\frac{-2GM}{3R}$

(2) $\frac{-2GM}{R}$

(3) $\frac{-GM}{2R}$

(4) $\frac{-GM}{R}$

Preview from Notesale.co.uk
Page 16 of 40

33. If the angles of elevation of the top of a tower from three collinear points A, B and C, on a line leading to the foot of the tower, are 30°, 45° and 60° respectively, then the ratio, AB : BC, is :

(1) $1 : \sqrt{3}$

(2) 2 : 3

(3) $\sqrt{3} : 1$

(4) $\sqrt{3} : \sqrt{2}$

34. The number of points, having both co-ordinates as integers, that lie in the interior of the triangle with vertices (0, 0), (0, 41) and (41, 0), is :

(1) 820

(2) 780

(3) 901

(4) 861

35. The equation of the plane containing the line $2x - 5y + z = 3$; $x + y + 4z = 5$ and parallel to the plane $x + 3y + 6z = 1$, is :

(1) $x + 3y + 6z = 7$

(2) $2x + 6y + 12z = -13$

(3) $2x + 6y + 12z = 13$

(4) $x + 3y + 6z = -7$

36. Let A and B be two sets containing four and two elements respectively. Then the number of subsets of the set $A \times B$, each having at least three elements is :

(1) 275

(2) 510

(3) 219

(4) 256

33. तीन सरेख बिंदुओं A, B तथा C, एक ऐसी रेखा पर स्थित हैं जो एक मीनार के पाद की दिशा में ले जाती है, से एक मीनार के शिखर के उन्नयन कोण क्रमश: 30°, 45° तथा 60° हैं, तो AB : BC का अनुपात है :

(1) $1 : \sqrt{3}$

(2) 2 : 3

(3) $\sqrt{3} : 1$

(4) $\sqrt{3} : \sqrt{2}$

34. त्रिभुज, जिसके शीर्ष (0, 0), (0, 41) तथा (41, 0) हैं, के आंतरिक भाग में स्थित उन बिंदुओं की संख्या जिनके दोनों निर्देशांक पूर्णांक हैं, है :

(1) 820

(2) 780

(3) 901

(4) 861

35. समतल $2x - 5y + z = 3$, $x + y + 4z = 5$ को अंतर्विष्ट करने वाले समतल, जो समतल $x + 3y + 6z = 1$ के समांतर है, का समीकरण है :

(1) $x + 3y + 6z = 7$

(2) $2x + 6y + 12z = -13$

(3) $2x + 6y + 12z = 13$

(4) $x + 3y + 6z = -7$

36. माना A तथा B दो समुच्चय हैं जिनमें क्रमश: चार तथा दो अवयव हैं, तो समुच्चय $A \times B$ के उन उपसमुच्चयों की संख्या, जिनमें प्रत्येक में कम से कम तीन अवयव हैं, है :

(1) 275

(2) 510

(3) 219

(4) 256

Preview from Notesale.co.uk
Page 20 of 40

40. The sum of coefficients of integral powers of x in the binomial expansion of $\left(1 - 2\sqrt{x}\right)^{50}$ is :

(1) $\frac{1}{2}\left(3^{50} - 1\right)$

(2) $\frac{1}{2}\left(2^{50} + 1\right)$

(3) $\frac{1}{2}\left(3^{50} + 1\right)$

(4) $\frac{1}{2}\left(3^{50}\right)$

41. The sum of first 9 terms of the series $\frac{1^3}{1} + \frac{1^3 + 2^3}{1+3} + \frac{1^3 + 2^3 + 3^3}{1 + 3 + 5} + \ldots.$ is :

(1) 142

(2) 192

(3) 71

(4) 96

42. The area (in sq. units) of the region described by

$\{(x, y) : y^2 \leq 2x$ and $y \geqslant 4x - 1\}$ is :

(1) $\frac{15}{64}$

(2) $\frac{9}{32}$

(3) $\frac{7}{32}$

(4) $\frac{5}{64}$

40. $\left(1 - 2\sqrt{x}\right)^{50}$ के द्विपद प्रसार में x की पूर्णांकीय घातों के गुणांकों का योग है :

(1) $\frac{1}{2}\left(3^{50} - 1\right)$

(2) $\frac{1}{2}\left(2^{50} + 1\right)$

(3) $\frac{1}{2}\left(3^{50} + 1\right)$

(4) $\frac{1}{2}\left(3^{50}\right)$

41. श्रेणी

$\frac{1^3}{1} + \frac{1^3 + 2^3}{1+3} + \frac{1^3 + 2^3 + 3^3}{1 + 3 + 5} + \ldots.$ के प्रथम 9 पदों का योग है :

(1) 142

(2) 192

(3) 71

(4) 96

42. $\{(x, y) : y^2 \leq 2x$ तथा $y \geqslant 4x - 1\}$ द्वारा परिभाषित क्षेत्र का क्षेत्रफल (वर्ग इकाइयों) में है :

(1) $\frac{15}{64}$

(2) $\frac{9}{32}$

(3) $\frac{7}{32}$

(4) $\frac{5}{64}$

Preview from Notesale.co.uk
Page 22 of 40

58. Let $f(x)$ be a polynomial of degree four having extreme values at $x=1$ and $x=2$. If $\lim\limits_{x\to 0}\left[1+\frac{f(x)}{x^2}\right]=3$, then $f(2)$ is equal to :

(1) 0

(2) 4

(3) -8

(4) -4

59. The area (in sq. units) of the quadrilateral formed by the tangents at the end points of the latera recta to the ellipse $\frac{x^2}{9}+\frac{y^2}{5}=1$, is :

(1) $\frac{27}{2}$

(2) 27

(3) $\frac{27}{4}$

(4) 18

60. If 12 identical balls are to be placed in 3 identical boxes, then the probability that one of the boxes contains exactly 3 balls is :

(1) $220\left(\frac{1}{3}\right)^{12}$

(2) $22\left(\frac{1}{3}\right)^{11}$

(3) $\frac{55}{3}\left(\frac{2}{3}\right)^{11}$

(4) $55\left(\frac{2}{3}\right)^{10}$

58. माना $f(x)$ घात 4 का एक बहुपद है जिसके $x=1$ तथा $x=2$ पर चरम मान हैं। यदि $\lim\limits_{x\to 0}\left[1+\frac{f(x)}{x^2}\right]=3$ है, तो $f(2)$ बराबर है :

(1) 0

(2) 4

(3) -8

(4) -4

59. दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{9}+\frac{y^2}{5}=1$ के नाभिलम्बों के सिरों पर खींची गई स्पर्श रेखाओं द्वारा निर्मित चतुर्भुज का क्षेत्रफल (वर्ग इकाइयों में) है :

(1) $\frac{27}{2}$

(2) 27

(3) $\frac{27}{4}$

(4) 18

60. यदि 12 एक जैसी गेंदें, 3 एक जैसे बक्सों में रखी जाती हैं, तो इनमें से एक बक्से में ठीक 3 गेंदें होने की प्रायिकता है :

(1) $220\left(\frac{1}{3}\right)^{12}$

(2) $22\left(\frac{1}{3}\right)^{11}$

(3) $\frac{55}{3}\left(\frac{2}{3}\right)^{11}$

(4) $55\left(\frac{2}{3}\right)^{10}$

Preview from Notesale.co.uk
Page 28 of 40