1. एक सरल लोलक का आवर्तकाल

$T = kl^a g^b$

द्वारा व्यक्त किया जाता है। जहाँ k, a तथा b नियतांक है। विमीय विश्लेषण की सहायता से, a तथा b का मान हैं : (l लोलक की लंबाई तथा g गुरूत्वीय त्वरण है)

(1) 1, 1

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

(3) $-\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$

(4) $\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$

2. नीचे दो कथन दिये गये है, एक को **कथन (A)** तथा दूसरे को **कारण (R)** कहा गया है।

कथन (A) : व्यंजक $\sqrt{\frac{\text{यंग प्रत्यास्थता}}{\text{घनत्व}}}$ का मात्रक m/s होती है।

कारण (R) : त्वरण की विमा $\frac{1}{\left(\sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}\right)t}$ की विमा होती है।

नीचे दिये गये कोड से सही उत्तर चुनिए।

(a) **(A)** तथा **(R)** दोनों सत्य है तथा **(R)** ; **(A)** की सही व्याख्या करता है।

(b) **(A)** तथा **(R)** दोनों सत्य है तथा **(R)** ; **(A)** की सही व्याख्या नहीं करता है।

(c) **(A)** सत्य है परन्तु **(R)** असत्य है।

(d) **(A)** असत्य है परन्तु **(R)** सत्य है।

(1) (a)

(2) (b)

(3) (c)

(4) (d)

3. भौतिक राशि जिसका न ही कोई मात्रक है न ही कोई विमा है :

(1) दाब

(2) प्रतिबल

(3) प्वाइसन अनुपात

(4) आयतन प्रत्यास्थता गुणांक

4. कोई छोटी गेंद त्रिज्या R के किसी वृत्त में एकसमान चाल v से गतिमान है। यदि इस गति का आवर्तकाल T है, तो इसका त्वरण है :

(1) $\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 R$

(2) $\left(\frac{\pi}{T}\right)^2 R$

(3) $\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 R^2$

(4) $\left(\frac{\pi}{T}\right)^2 R^2$

5. चार पिण्डों A, B, C और D की स्थिति x (मीटर में) नीचे दिए गए समीकरणों द्वारा दर्शायी गयी हैं। यहाँ t सेकण्ड में हैं।

A : $x = 3.0 + 4.0\ t + 5.0\ t^2$

B : $x = -4.0 + 5.0\ t$

C : $x = 5.0\ t + 6.0\ t^2$

D : $x = 6.0\ t^3$

इनमें से कौन-सा पिण्ड एकसमान चाल से गतिमान है?

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

6. किसी पिण्ड को वेग v (m/s में) समय t (सेकण्ड में) के साथ नीचे दिए अनुसार परिवर्तित होता है :

$v = 2.0 + 1.0\ t^2$

समय अन्तराल t = 1.0 s से t = 3.0 s में इस पिण्ड का औसत त्वरण है :

(1) $4.0\ m/s^2$
(2) $7.0\ m/s^2$
(3) $9.0\ m/s^2$
(4) $11.0\ m/s^2$

7. नीचे दिए गए दो सदिशों $\vec{A}$ और $\vec{B}$ पर विचार कीजिए।

$\vec{A} = 2\hat{i} + 2\hat{j}$

$\vec{B} = 1\hat{i} + 3\hat{j}$

यहाँ $\hat{i}$ और $\hat{j}$ क्रमशः x–अक्ष और y–अक्ष के अनुदिश एकांक सदिश हैं।

$\vec{A}$ और $\vec{B}$ के बीच का वह कोण, जहाँ इनके पुच्छ संपाती है, क्या है?

(1) $\cos^{-1}\left(\sqrt{\frac{2}{5}}\right)$

(2) $\cos^{-1}\left(\sqrt{\frac{3}{5}}\right)$

(3) $\cos^{-1}\left(\sqrt{\frac{4}{5}}\right)$

(4) $\cos^{-1}\left(\frac{2}{5}\right)$

8. किसी छोटी गेंद को x - y तल में समय $t = 0$ s पर (0 m, 0 m) से प्रक्षेपित किया गया है। समय $t = 1.0$ s पर इस गेंद का वेग $\vec{v}$ (m/s में) इस प्रकार है $\vec{v} = 32\hat{i} + 14\hat{j}$.

यहाँ $\hat{i}$ और $\hat{j}$ क्रमशः x–अक्ष और y–अक्ष के अनुदिश एकांक सदिश हैं। इस गेंद का उड्डयन काल है : ($g = 10$ m/s^2 लीजिए)

(1) 2.4 s
(2) 4.8 s
(3) 6.0 s
(4) 7.2 s

9. कोमल 16.0 m त्रिज्या की समतल वर्तुल सड़क पर साईकिल चला रही है। सड़क और टायरों के बीच स्थैतिक घर्षण गुणांक 0.1 है। वह अधिकतम चाल जिस से कि वह बिना फिसले साईकिल चला सकती है, क्या है? ($g = 10$ m/s^2 लीजिए)

(1) 2.0 m/s
(2) 4.0 m/s
(3) 6.0 m/s
(4) 8.0 m/s

10. कोई व्यक्ति (द्रव्यमान 65 kg) 2 m/s^2 के एकसमान त्वरण से उपरिमुखी गतिमान लिफ्ट में किसी तोल मशीन पर खड़ा है। तोल-मशीन का पाठ्यांक है। ($g = 10$ m/s^2 लीजिए)

(1) 26 kg
(2) 39 kg
(3) 52 kg
(4) 78 kg

11. 1.0 kg द्रव्यमान की किसी गेंद पर एक साथ कार्यरत दो बल $\vec{F_1}$ और $\vec{F_2}$ इस प्रकार हैं :

$\vec{F_1} = (6.0\ \text{N})\,\hat{i}$ और $\vec{F_2} = (8.0\ \text{N})\,\hat{j}$

यहाँ $\hat{i}$ और $\hat{j}$ क्रमशः x–अक्ष और y–अक्ष के अनुदिश एकांक सदिश हैं। इस गेंद के त्वरण का परिमाण और त्वरण द्वारा x–अक्ष से बनाए गए कोण का मान क्रमशः हैं।

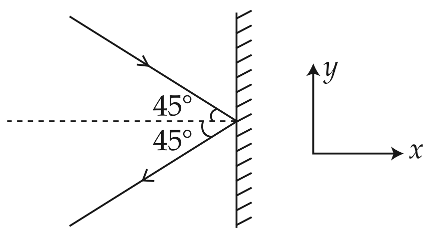
(1) $5.0\ \text{m/s}^2,\ \tan^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)$

(2) $5.0\ \text{m/s}^2,\ \tan^{-1}\left(\frac{4}{3}\right)$

(3) $10\ \text{m/s}^2,\ \tan^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)$

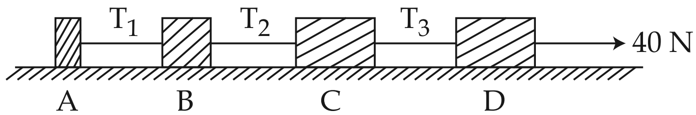
(4) $10\ \text{m/s}^2,\ \tan^{-1}\left(\frac{4}{3}\right)$

12. 0.28 kg द्रव्यमान की कोई गेंद 4.0 m/s की चाल से किसी दृढ़ दीवार से टकराती है और आरेख में दर्शाए अनुसार समान चाल से परावर्तित हो जाती है। दीवार द्वारा गेंद को प्रदान किए गए आवेग का परिमाण है (निकटतम) :



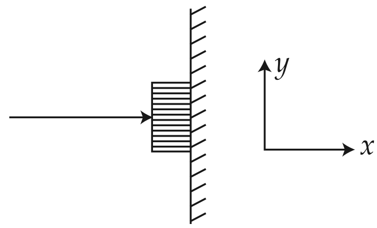
(1) 0.8 Ns
(2) 1.6 Ns
(3) 3.1 Ns
(4) 0

13. चार बॉक्स A(1.0 kg), B(2.0 kg), C(3.0 kg) और D(4.0 kg) आरेख में दर्शाए अनुसार किसी क्षैतिज घर्षण रहित पृष्ठ पर हल्की डोरियों से एक दूसरे को जोड़कर रखे गए हैं। बॉक्स D को क्षैतिजतः 40 N बल आरोपित करके खीचा गया है। T_1, T_2 और T_3 दर्शाए अनुसार डोरियों में तनाव हैं। अनुपात $\left(\frac{T_3}{T_2}\right)$ है :



(1) 1
(2) 2
(3) 3
(4) 4

14. आरेख में दर्शाए अनुसार 0.30 kg द्रव्यमान के किसी बॉक्स को 9.0 N बल द्वारा दीवार की ओर दबाया गया है। दीवार और बॉक्स के बीच स्थैतिक घर्षण गुणांक 0.5 है। दीवार द्वारा बॉक्स पर आरोपित नेट बल का परिमाण है (निकटतम) ($g = 10\ m/s^2$ लीजिए) :

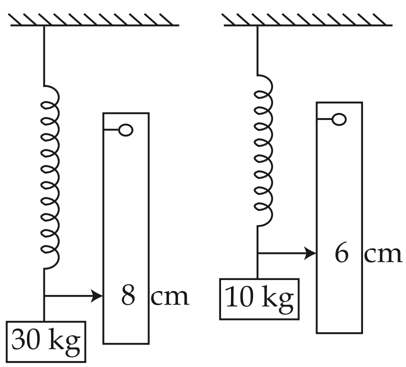


(1) 3.0 N
(2) 6.0 N
(3) 9.0 N
(4) 9.5 N

15. एक गेंद को किसी क्षैतिज वर्तुल पथ पर एकसमान रूप से गति दी जाती है। गेंद को एक पूर्ण चक्कर कराने के लिए किसी एजेन्सी द्वारा प्रयुक्त आवश्यक बल द्वारा किया गया कार्य शून्य होता है क्योंकि :

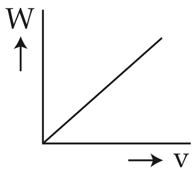
(1) प्रत्येक चक्कर के लिए औसत बल शून्य होता है।
(2) कोई घर्षण नहीं होता।
(3) गति के दौरान बल गेंद के वेग के लम्बवत् रहता है।
(4) गेंद पर कोई गुरुत्वीय बल कार्यरत नहीं होता।

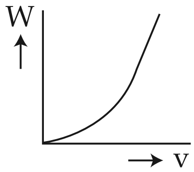
16. चित्र में दर्शाये अनुसार दो एकसमान स्प्रिंगों से संलग्न निर्देशक विभिन्न खिंचावों को इंगित करते है। निम्नलिखित मानों में से कौन-सा एक उस द्रव्यमान को सही दर्शाता है जो इन स्प्रिंगों में से किसी में भी 10 cm का खिंचाव पाने के लिए आवश्यक रूप से लटकना चाहिये? ($g = 10\ m/s^2$)

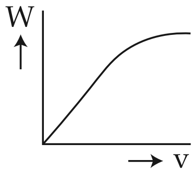


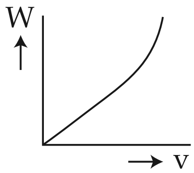
(1) 8 kg
(2) 18 kg
(3) 42 kg
(4) 50 kg

17. किसी एकसमान क्षैतिज बल के अनुप्रयोग द्वारा एक वस्तु किसी घर्षण रहित सतह पर गति करना प्रारम्भ करती है। नीचे दिये गये ग्राफों में से कौन-सा बल द्वारा किये गये कार्य (W) का वस्तु की चाल (v) के फलन के रूप में सही चित्रण करता है?

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

18. किसी परिवर्त्ती बल $(6x^2 - 3x + 9)$ N के प्रभाव में एक पिंड एक सरल रेखा के अनुदिश $x = 0$ m से $x = 5$ m तक गति करता है। पिंड को $x = 0$ m से $x = 4$ m तक गति कराने में बल द्वारा किया गया कार्य क्या होगा?

(1) 515 N.m
(2) 257.5 N.m
(3) 280 N.m
(4) 140 N.m

19. 900 kg द्रव्यमान की किसी लिफ्ट को 600 kg भार को एकसमान गति से ऊपर की दिशा में ले जाने के लिए मोटर द्वारा 30 kW की शक्ति प्रदान करती है। लिफ्ट की गति का विरोध करने वाले घर्षण बल का मान यदि 6000 N हो, तो लिफ्ट की चाल क्या होगी? (गुरूत्वीय त्वरण $= 10 \text{ m/s}^2$)

(1) लगभग 2.0 m/s
(2) लगभग 1.8 m/s
(3) लगभग 1.4 m/s
(4) लगभग 1.0 m/s

20. 10 kg और 2 kg द्रव्यमान वाली दो वस्तुऐं A और B दिक्स्थान में गतिमान है। समय के साथ उनकी स्थितियाँ निम्न प्रकार से बदल रही है :

$\vec{r}_A = (5\hat{i} - 7\hat{j} - 3\hat{k})\,t\,(m)$

$\vec{r}_B = (-13\hat{i} + 35\hat{j} - 9\hat{k})\,t\,(m)$

(प्रतीकों के उनके सामान्य अर्थ है।) उनके द्रव्यमान केन्द्र का वेग क्या है ?

(1) $(6\hat{i} + 3\hat{j} - 4\hat{k})$ m/s

(2) $(-7\hat{i} + 28\hat{j} - 12\hat{k})$ m/s

(3) $(2\hat{i} - 4\hat{k})$ m/s

(4) $2(\hat{i} - \hat{k})$ m/s

21. एक गतिपालक चक्र प्रारम्भ में 18 rad/s की कोणीय चाल से घूर्णन कर रहा है। इसको 2.0 rad/s^2 की दर से विरामावस्था में लाया जाता है। विराम में आने से पहले यह गतिपालक चक्र लगभग कितने चक्कर लगा लेगा ?

(1) 13
(2) 26
(3) 39
(4) 52

22. किसी हल्की अवितान्य डोरी को एक 10 kg द्रव्यमान तथा 15 cm त्रिज्या वाली घर्षणरहित घिरनी की रिम के परित: लपेटा गया है। घिरनी एक क्षैतिज अक्ष पर घर्षण रहित बेयरिंग के साथ लगी है। डोरी के मुक्त सिरे को 20 N के एक स्थिर बल के द्वारा खींचा जाता है। घिरनी के कोणीय त्वरण का क्या मान है ?

(1) $\left(\frac{80}{3}\right)$ N/kg

(2) $\left(\frac{80}{3}\right)$ rad s^{-2}

(3) $\left(\frac{12\pi}{9}\right)$ rad s^{-2}

(4) $\left(\frac{24\pi}{5}\right)$ rad s^{-2}

23. 9.0×10^{-31} kg द्रव्यमान का एक इलेक्ट्रॉन किसी परमाणु के नाभिक का 0.25 nm त्रिज्या की लगभग वृत्तीय कक्षा में चक्कर लगा रहा है। इलेक्ट्रॉन का रैखिक चाल 10^7 m/s है। इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा तथा कोणीय संवेग क्रमश: है :

(1) 45×10^{-17} J; 22.5×10^{-34} kg m^2/s
(2) 4.5×10^{-17} J; 2.25×10^{-34} kg m^2/s
(3) 280 eV; 2.25×10^{-33} kg m^2/s
(4) 280 eV; 22.5×10^{-33} kg m^2/s

24. पृथ्वी को त्रिज्या R का एकसमान गोला मानते हुए, गुरूत्वीय त्वरण के मान में पृथ्वी की सतह से ऊपर ऊँचाई (h) तथा गहराई (d) के सापेक्ष विचरण लगभग हैं :

[g पृथ्वी की सतह पर गुरूत्वीय त्वरण है।]

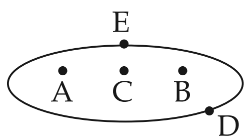
(1) क्रमशः $g\left(1-\frac{2h}{R}\right)$ तथा $g\left(1-\frac{2d}{R}\right)$

(2) क्रमशः $g\left(1-\frac{h}{R}\right)$ तथा $g\left(1-\frac{d}{R}\right)$

(3) क्रमशः $g\left(1-\frac{2h}{R}\right)$ तथा $g\left(1-\frac{d}{R}\right)$

(4) क्रमशः $g\left(1-\frac{h}{R}\right)$ तथा $g\left(1-\frac{2d}{R}\right)$

25. नीचे दिए गये चित्र में सूर्य के परितः किसी दीर्घवृत्तीय ग्रह की कक्षा दर्शायी गयी है।



सूर्य और ग्रह की स्थितियों को क्रमशः कौन से अक्षर सही इंगित करते हैं?

(1) A तथा C

(2) A तथा B

(3) A तथा D

(4) C तथा E

26. 1000 kg द्रव्यमान का कोई उपग्रह पृथ्वी के परितः, पृथ्वी की त्रिज्या से दो गुनी त्रिज्या की वर्तुल कक्षा में परिक्रमा कर रहा है। अब इस उपग्रह को पृथ्वी की त्रिज्या की चार गुनी त्रिज्या की वर्तुल कक्षा में स्थानान्तरित किया जाता है। पृथ्वी के पृष्ठ पर गुरूत्वीय त्वरण 9.8 m/s^2 तथा पृथ्वी की त्रिज्या 6400 km है। उपग्रह को स्थानान्तरित करने के लिए आवश्यक ऊर्जा, इसकी गतिज ऊर्जा और स्थितिज ऊर्जा में परिवर्तन के निकटतम मान होंगे :

(1) 2.6×10^9 J; 0; 2.6×10^9 J

(2) 2.6×10^9 J; 1.3×10^9 J; 1.3×10^9 J

(3) 2.6×10^9 J; -2.6×10^9 J; 5.2×10^9 J

(4) 2.6×10^9 J; $+2.6\times10^9$ J; 0

27. दो समान पदार्थ के धात्विक तारों A और B जिनके अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल क्रमशः A और 2A तथा लम्बाईयाँ क्रमशः L और 2L हैं को समानुपातिक प्रत्यास्थ सीमा के भीतर समान बल F से खींचा गया है। यदि तार A में खिंचाव 1 cm है, तो तार B में खिंचाव है :

(1) 0.25 cm

(2) 0.50 cm

(3) 1.00 cm

(4) 2.50 cm

28. **सूची-I** तथा **सूची-II** को सुमेलित कीजिए :

सूची-I **(भौतिक राशि)**		**सूची-II** **(व्यंजक)**
(A) वायु में ध्वनि की चाल	(p)	$\sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$
(B) गैस अणु की r.m.s. चाल	(q)	$\sqrt{\frac{8RT}{\pi M}}$
(C) गैस अणु की औसत चाल	(r)	$\sqrt{\frac{3RT}{M}}$
(D) गैस अणु की अधिकतम संभावित चाल	(s)	$\sqrt{\frac{2RT}{M}}$

	(A)	(B)	(C)	(D)
(1)	(p)	(r)	(q)	(s)
(2)	(r)	(p)	(q)	(s)
(3)	(p)	(q)	(r)	(s)
(4)	(q)	(r)	(s)	(p)

29. दो गैसों का परम ताप क्रमशः 300 K तथा 350 K है। उनके औसत गतिज उर्जाओं का अनुपात है :

(1) 6 : 7
(2) 7 : 6
(3) 36 : 49
(4) 49 : 36

30. कोई दो ताप स्केल A तथा B निम्न रूप से संबंधित है :

$$\frac{A-42}{110} = \frac{B-72}{220}$$

किस ताप पर दोनों स्केल समान पाठ्य प्रदर्शित करेंगे :

(1) $-42°C$
(2) $+40°C$
(3) $-40°C$
(4) $12°C$

31. एलुमिनियम की किसी एकसमान छड़, जिसकी लम्बाई 1.0 m तथा अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल 5.0×10^{-4} m^2 है। इसके एक सिरे को 300 °C तथा दूसरे सिरे को 100 °C पर रखा गया है। एलुमिनियम की ऊष्मा चालकता 205 $Js^{-1}m^{-1}K^{-1}$ है। यदि छड़ के पार्श्वों से संवहन और विकिरणों द्वारा होने वाले ऊष्मा ह्रास को उपेक्षणीय मानें तथा छड़ के फलकों से ऊष्मा प्रवाह सामान्य है, तो 5 मिनट में होने वाले ऊष्मा प्रवाह का परिमाण लगभग है :

(1) 600 J
(2) 3000 J
(3) 1500 J
(4) 6000 J

32. यदि गैस का आण्विक घनत्व n है तथा इसके अणुओं का व्यास d है। तब इसके अणुओं का माध्य मुक्त पथ है :

(1) $\frac{\pi}{d^2 n}$

(2) $\frac{1}{\sqrt{2}\, \pi d^2 n}$

(3) $\frac{1}{\pi\, d\, n}$

(4) $\frac{1}{3\sqrt{2}\, \pi\, d\, n}$

33. एक गैस, जिसके लिए $\gamma = 1.5$ है, को एकाएक दबाकर, शुरू के आयतन का $\frac{1}{4}$ गुना कर दिया जाता है तब अन्तिम एवं शुरूवाती दाब का अनुपात क्या होगा? (γ गैस की नियत दाब तथा नियत आयतन पर विशिष्ट ऊष्माओं का अनुपात हैं)

(1) 1 : 16
(2) 1 : 8
(3) 1 : 4
(4) 8 : 1

34. निम्नलिखित ऊष्मागतिकी प्रक्रियाओं में से कौन-सी एकमें एन्ट्रॉफी में परिवर्तन शून्य हो सकता है?

(1) एक अचक्रीय समदाबीय प्रक्रिया
(2) एक अचक्रीय समआयतनीय प्रक्रिया
(3) एक अचक्रीय समतापीय प्रक्रिया
(4) एक संवृत चक्र

35. 0°C और 100°C के अंतराल में कार्य करता हुआ एक कार्नो इंजन स्रोत प्रति चक्र लगभग 1120 J ऊष्मा लेता है। कुण्ड में प्रति चक्र बहिष्कृत होने वाली ऊर्जा का निकटतम मान है :

(1) 0 J
(2) 560 J
(3) 900 J
(4) 1020 J

36. वायु के 1 मोल का द्रव्यमान 29.0×10^{-3} kg है। वायु को आदर्श गैस मानते हुए मानक ताप और दाब पर वायु में ध्वनि की चाल है : (निकटतम)

(1) 342 m/s
(2) 330 m/s
(3) 300 m/s
(4) 280 m/s

37. दो प्रगामी ज्यावक्रीय ध्वनि तरंगों के आयाम और आवृत्तियाँ समान हैं। ये केवल तभी पूर्णत: संपोषी व्यतिकरण उत्पन्न कर सकती है यदि :

(1) ये समान दिशा में गति करती हैं और इनके बीच 180° का कलान्तर है।

(2) ये समान दिशा में गति करती है और समान कला में है।

(3) ये विपरीत दिशा में गति करती है और समान कला में हैं।

(4) ये विपरीत दिशा में गति करती हैं और इनके बीच 180° का कलान्तर है।

38. 1280 Hz आवृत्ति की ध्वनि उत्पन्न करने वाला कोई स्रोत 36 km/h की चाल से किसी दूरस्थ प्रेक्षक की ओर गतिमान है। वायु में ध्वनि की चाल 330 m/s है। प्रेक्षक 72 km/h की चाल से स्रोत की ओर गति करना आरम्भ कर देता है। प्रेक्षक द्वारा सुनी जाने वाली ध्वनि की आवृत्ति है :

(1) 1400 Hz

(2) 1317 Hz

(3) 1297 Hz

(4) 1240 Hz

39. कमानी नियतांक 90 N/m की किसी कमानी के एक सिरे से 200 g द्रव्यमान का कोई गुटका जुड़ा है। यह गुटका 40 g/s अवमंदन नियतांक के किसी श्यान माध्यम के प्रतिवेश में दोलन कर रहा है। इस गुटके के दोलन का आवर्तकाल तथा वह समय जिसमें उसका यांत्रिक ऊर्जा अपने आरम्भिक मान का घटकर आधा रह जाता है, क्रमश: है लगभग :

(1) 3 s, 3.5 s

(2) 3 s, 7 s

(3) 0.3 s, 7 s

(4) 0.3 s, 3.5 s

40. किसी लोलक का गोलक सरल आवर्ती गति कर रहा है। गोलक की गति के विषय में नीचे दिया गया कौन सा कथन सही है? (वायु के प्रतिरोध की उपेक्षा कीजिए)

(1) पूर्ण चक्र में इसकी चाल नियत रहती है।

(2) पूर्ण चक्र में इसका आवर्तकाल निरन्तर परिवर्तीत होता है।

(3) पूर्ण चक्र में इसका त्वरण निरन्तर परिवर्तित होता है।

(4) पूर्ण चक्र में इसका भार निरन्तर परिवर्तित होता है।

41. किसी अवमंदित आवर्ती दोलक का आयाम :

(1) रैखिक रूप में घटता है

(2) चरघातांकीय रूप में घटता है

(3) रैखिक रूप में बढ़ता है

(4) नियत बना रहता है

42. किसी λ तरंगदैर्ध्य की प्रगामी तरंग के लिए कलांतर (ϕ) तथा पथांतर (χ) में सम्बन्ध :

(1) $\phi = \frac{2\pi\chi}{\lambda}$

(2) $\phi = \frac{\chi}{2\pi\lambda}$

(3) $\phi = 2\pi\lambda\chi$

(4) $\phi = \frac{\lambda}{2\pi\chi}$

43. दो आवेश A(1.0 μC) और B(-5.0 μC) क्रमशः बिन्दुओं (0 cm, 0 cm) और (4 cm, -3 cm) पर स्थित हैं। आवेश A द्वारा आवेश B पर आरोपित बल है ($\hat{i}$ और $\hat{j}$ क्रमशः x-अक्ष और y-अक्ष के अनुदिश एकांक सदिश है तथा $\left[\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\right] = 9\times10^9$ N m^2/C^2)

(1) $-(10.8\ \text{N})\hat{i} + (14.4\ \text{N})\hat{j}$

(2) $(10.8\ \text{N})\hat{i} - (14.4\ \text{N})\hat{j}$

(3) $-(14.4\ \text{N})\hat{i} + (10.8\ \text{N})\hat{j}$

(4) $(14.4\ \text{N})\hat{i} - (10.8\ \text{N})\hat{j}$

44. कोई विद्युत द्विध्रुव दो परिमाण, में समान विजातीय आवेशों q और $-$q जिनके बीच पृथकन 2a से बना है। इस द्विध्रुव के कारण दूरी r(>>a) पर इसके अक्ष पर और निरक्षीय समतल पर विद्युत क्षेत्र के परिमाण क्रमशः E_1 और E_2 हैं। अनुपात $\left(\frac{E_2}{E_1}\right)$ है :

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

(2) 1

(3) 2

(4) $\frac{1}{4}$

45. चार आवेशों A(18 μC), B (27 μC), C (-18 μC) और D(-27 μC) को क्रमशः बिन्दुओं (0 cm, 0 cm, 0 cm), (0 cm, 5 cm, 0 cm), (0 cm, 7 cm, 0 cm) तथा (0 cm, 10 cm, 0 cm) पर रखा गया है। बिन्दु (0 cm, 0 cm, 0 cm) को केन्द्र मानकर 6 cm त्रिज्या का कोई गोला खींचा गया है। इस गोले से गुजरने वाला विद्युत फ्लक्स है : ($\varepsilon_0 = 9\times10^{-12}$ $C^2 N^{-1}m^{-2}$ लीजिए)

(1) 0 Vm

(2) 2.0×10^6 Vm

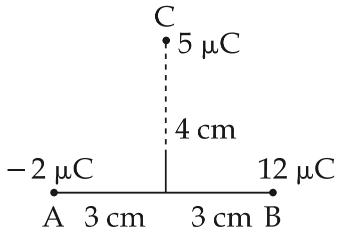
(3) 5.0×10^6 Vm

(4) 10×10^6 Vm

46. किसी संधारित्र को 50 V की बैटरी से संयोजित किया गया है। प्रत्येक पट्टिका पर आवेश का परिमाण 10 mC है। इस संधारित्र में संचित ऊर्जा है :

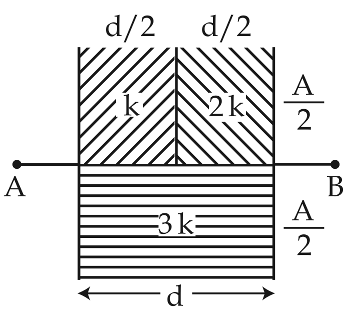
(1) 0.25 J
(2) 0.30 J
(3) 0.35 J
(4) 0.50 J

47. आरेख में दर्शाए अनुसार तीन बिन्दुओं A, B और C पर $-2\ \mu C$, $12\ \mu C$ और $5\ \mu C$ आवेश स्थित है। आवेशों के इस निकाय की स्थितिज ऊर्जा है। ($\left[\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\right] = 9\times10^9 N\ m^2/C^2$ लीजिए)



(1) 0.54 J
(2) 1.62 J
(3) 5.4 J
(4) 16.2 J

48. किसी समान्तर पट्टिका संधारित्र, जिसकी पट्टिकाओं का क्षेत्रफल A और पृथकन d है, की पट्टिकाओं के बीच के स्थान को, आरेख में दर्शाए अनुसार, तीन परावैद्युत गुटकों जिनके परावैद्युतांक k, 2 k और 3 k है से भरा गया है। इन तीन गुटकों के क्षेत्रफल और मोटाई क्रमशः $\left(\frac{A}{2}, \frac{d}{2}\right)$, $\left(\frac{A}{2}, \frac{d}{2}\right)$ और $\left(\frac{A}{2}, d\right)$ हैं। इस संधारित्र की बिना गुटकों के और गुटकों सहित धारिताएं क्रमशः C_o और C हैं। तब अनुपात $\left(\frac{C}{C_o}\right)$ है :



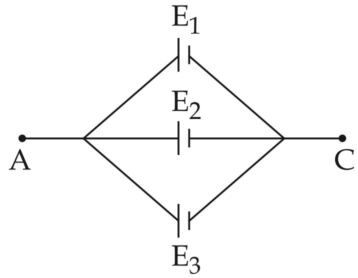
(1) $\left(\frac{9}{6}\right)k$

(2) $\left(\frac{11}{6}\right)k$

(3) $\left(\frac{13}{6}\right)k$

(4) $\left(\frac{15}{6}\right)k$

49. तीन सेलों E_1, E_2 और E_3, जिनके emf क्रमशः 6 V, 3 V और 2 V तथा आन्तरिक प्रतिरोध क्रमशः 1 Ω, 0.5 Ω और $\left(\frac{2}{3}\right)$ Ω है, को आरेख में दर्शाए अनुसार संयोजित किया गया है। इस संयोजन का बिन्दुओं A और C के बीच तुल्य emf है :



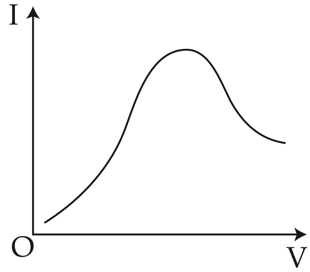
(1) 11 V
(2) 7 V
(3) $\left(\frac{10}{3}\right)$ V
(4) 3 V

50. कार्बन प्रतिरोधकों के लिए निम्नलिखित कथनों में से कौन-सा एक सत्य है?
(1) ये आकार में बड़े होते हैं और सामान्यतः इनके प्रतिरोधों का मान उच्च परास में होता है।
(2) ये आकार में छोटे होते हैं और सामान्यतः इनके प्रतिरोधों का मान उच्च परास में होता है।
(3) ये आकार में छोटे होते हैं और सामान्यतः इनके प्रतिरोधों का मान निम्न परास में होता है।
(4) ये आकार में छोटे, महंगे और विभिन्न रंगों से बने होते हैं।

51. 40 W तथा 60 W के दो बल्ब 220 V की मेन्स लाइन से जुड़े है। उनके प्रतिरोधो का अनुपात है :
(1) 3 : 4
(2) 4 : 3
(3) 2 : 3
(4) 3 : 2

52. R प्रतिरोध का एक तार 10 समान भागों में विभाजित है। ये भाग समान्तर में जुड़े है। इस संयोजन का तुल्य प्रतिरोध होगा :
(1) 0.01 R
(2) 0.1 R
(3) 10 R
(4) 100 R

53. किसी विद्युत परिपथ में एक परिवर्त्ती शक्ति स्रोत के साथ एक युक्ति संयोजित है। इस युक्ति के लिए वोल्टता–धारा आरेख नीचे दर्शाये चित्र में दर्शाये अनुसार प्राप्त होता है।



यह युक्ति हो सकती है :

(1) एक नाइक्रोम तार

(2) एक Si – युक्ति

(3) एक Ga As युक्ति

(4) एक तांबे का तार

54. Al तथा Ge के दो टुकड़े गरम करने से पहले कक्ष में तापमान पर रखे गये है। इस प्रकरण में निम्नलिखित कथनों में से कौन–सा एक सत्य है?

(1) प्रत्येक का प्रतिरोध बढ़ जाएगा

(2) प्रत्येक का प्रतिरोध घट जाएगा

(3) Al का प्रतिरोध बढ़ेगा जबकि Ge का घटेगा

(4) Al का प्रतिरोध घटेगा जबकि Ge का बढ़ेगा

55. निम्नलिखित में से कौन सा एक लोहचुम्बकीय पदार्थ है?

(1) सोडियम

(2) पानी (जल)

(3) सोडियम क्लोराइड

(4) कोबाल्ट

56. किसी लम्बे सीधे तार में 6.0 A धारा स्थापित की गयी है। इस तार से 30 cm दूरी पर चुम्बकीय क्षेत्र का परिमाण है : $(\mu_o = 4\pi \times 10^{-7}\ \text{Tm/A})$

(1) 2.0 μT

(2) 4.0 μT

(3) 12.6 μT

(4) 25.1 μT

57. किसी आयताकार कुण्डली, जिसकी भुजाएं 8.0 cm और 10.0 cm है तथा जिसमें 100 फेरो को पास–पास लपेटा गया है, से 2.0 A धारा प्रवाहित हो रही है। इस कुण्डली को 0.5 T के किसी चुम्बकीय क्षेत्र ऊर्ध्वाधरत: इस प्रकार निलंबित किया गया है कि कुण्डली का तल चुम्बकीय क्षेत्र से 30° का कोण बनाता है। कुण्डली द्वारा अनुभव किए जाने वाले बल आघूर्ण का परिमाण (निकटतम) है :

(1) 0.20 Nm
(2) 0.40 Nm
(3) 0.69 Nm
(4) 1.39 Nm

58. 12 cm पृथकन के दो लम्बे, सीधे समान्तर चालकों A और B से समान दिशा में क्रमश: 6 A और 12 A धाराएं प्रवाहित हो रही हैं। चालक B द्वारा चालक A के 1 cm लम्बे खण्ड पर आरोपित बल है : ($\mu_o = 4\pi \times 10^{-7}$ Tm/A)

(1) आकर्षक जिसका परिमाण है 0.6 μN
(2) प्रतिकर्षक जिसका परिमाण है 0.6 μN
(3) आकर्षक जिसका परिमाण है 1.2 μN
(4) प्रतिकर्षक जिसका परिमाण है 1.2 μN

59. किसी तार का 2.0 cm लम्बा कोई सीधा खण्ड (परिपथ का भाग) जो y–अक्ष के अनुदिश रखा है, (0 cm, 0 cm) पर केन्द्रित है। इससे y–अक्ष के अनुदिश 10 A धारा प्रवाहित हो रही है। किसी बिन्दु (–20 cm, 0 cm) पर चुम्बकीय क्षेत्र हैं : ($\hat{i}$, $\hat{j}$ और $\hat{k}$ क्रमश: x–अक्ष, y–अक्ष और z–अक्ष के अनुदिश एकांक सदिश हैं तथा $\mu_o = 4\pi \times 10^{-7}$ Tm/A है)

(1) $-(1.0\ \mu T)\,\hat{k}$
(2) $(1.0\ \mu T)\,\hat{k}$
(3) $-(0.5\ \mu T)\,\hat{k}$
(4) $(0.5\ \mu T)\,\hat{k}$

60. स्वप्रेरकत्व L की किसी कुण्डली में धारा I स्थापित करने के लिए आवश्यक ऊर्जा है :

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

61. 1.5 m लम्बी और $5 \times 10^{-4} m^2$ अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल वाली किसी परिनालिका में प्रति एकांक लम्बाई फेरों की संख्या 100 है। इस परिनालिका का स्वप्रेरकत्व है ($\mu_o = 4\pi \times 10^{-7}$ Tm/A)

(1) 1.5π μH
(2) 3.0π μH
(3) 0.15π μH
(4) 0.30π μH

62. 1.0 m लम्बी किसी धात्विक छड़ को उसके एक सिरे से लम्बवत गुजरने वाले अक्ष के परितः 30 प्रतिक्रमण/सेकण्ड की आवृत्ति से घूर्णन कराया गया है। इस छड़ का दूसरा सिरा किसी धात्विक वलय के सम्पर्क में है। इस क्षेत्र में 0.8 T का कोई नियत और अक्ष के समांतर एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र विद्यमान है। वलय और वलय के केन्द्र के बीच विकसित emf (विद्युतवाहक बल) हैं :

(1) 6 V

(2) 6π V

(3) 24 V

(4) 24π V

63. आवृत्ति 50 Hz और शिखरमान 282 V की किसी ज्यावक्रीय वोल्टता को किसी श्रेणी LCR परिपथ ($R = 16\ \Omega$, $X_L = 32\ \Omega$ और $X_C = 20\ \Omega$, यहाँ प्रतीकों के अर्थ सामान्य हैं) पर अनुप्रयुक्त किया गया है। इस परिपथ में शक्ति क्षय और परिपथ का शक्ति गुणंक क्रमशः है :

(1) 3.2 kW, 0.4

(2) 3.2 kW, 0.8

(3) 1.6 kW, 0.4

(4) 1.6 kW, 0.8

64. किसी एकवर्णीय प्रकाश का वायु में एक समांतर पुँज, किसी समतल काँच के स्लैब पर आपतित होता है। इस प्रकरण में निम्नलिखित कथनों में से कौन-सा एक सत्य है?

(1) पुँज काँच के स्लैब के अंदर समान्तर बना रहेगा परन्तु इसकी दिशा परिवर्तित हो सकती है।

(2) काँच के स्लैब के अंदर पुँज विक्षेपित हो जायेगा।

(3) काँच के स्लैब के अंदर पुँज अपसारित हो जाता है।

(4) समांतर पुँज काँच के स्लैब से होकर बिना किसी विचलन के गुजर जाता है।

65. किसी उत्तल गोलीय सतह की वक्रता त्रिज्या 10 cm है। किसी बिन्दु स्रोत का प्रकाश इस सतह पर आपतित होता है और 1.5 अपवर्तनांक वाले माध्यम में अपवर्तित हो जाता है। यदि अपवर्तन के पश्चात् प्रकाश को मुख्य अक्ष के समांतर गमन करना हो तो प्रकाश स्रोत को मुख्य अक्ष पर किस बिन्दु पर रखना होगा? (प्रकाश स्रोत वायु में रखा है।)

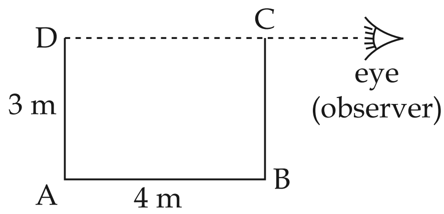
(1) सतह से 6.7 cm पर

(2) सतह से 10 cm पर

(3) सतह से 15 cm पर

(4) सतह से 20 cm पर

66. चित्र में दर्शाये गये किसी धात्विक कुँड में एक ऐसा द्रव भरा है जिसके गुण ज्ञात नहीं है। एक पर्यवेक्षक, जिसकी आंखे इस आयताकार कुँड के शीर्ष के तल पर है, कोने का बिंदु A को बस देख पाता है। द्रव का अपवर्तनांक क्या हो सकता है?



(1) 1.75
(2) 1.67
(3) 1.50
(4) 1.25

67. निम्नलिखित में से कौन सा एक प्रकाश की विद्युत चुम्बकीय प्रकृति की भविष्यवाणी से सम्बन्धित है?

(1) हाइगेन्स का सिद्धान्त
(2) न्यूटन का कणिका मॉडल
(3) स्नेल का नियम
(4) मेक्सवेल सिद्धान्त

68. किसी अपवर्त्ती दूरदर्शी जिसके अभिदृश्यक लेंस की फोकस दूरी 1500 cm है, का उपयोग चन्द्रमा को देखने के लिए किया जाता है। दूरदर्शी के नेत्रिका की फोकस दूरी 1.0 cm है। चन्द्रमा का व्यास 3.5×10^6 m है तथा दूरदर्शी से चन्द्रमा की औसत दूरी लगभग 3.8×10^8 m है। अभिदृश्यक लेंस द्वारा चन्द्रमा के बनने वाले प्रतिबिम्ब की त्रिज्या क्या होगी?

(1) 138 cm
(2) 69 cm
(3) 13.8 cm
(4) 6.9 cm

69. दो ध्रुवक वायु में इस प्रकार रखे गये है कि उनसे निर्गत होने वाले प्रकाश ($\lambda = 500$ nm) की तीव्रता अधिकतम होती है। अब यदि एक ध्रुवक को 60° कोण से घुमाया जाता है, तो निर्गत होने वाले प्रकाश की तीव्रता इसमें अधिकतम मान से कितने प्रतिशत रह जायेगी?

(1) यह समान बनी रहेगी
(2) यह 75% रह जायेगी
(3) यह 60% रह जायेगी
(4) यह 25% रह जायेगी

70. प्रकाशवैद्युत प्रभाव उपकरण में किसी निश्चित प्रकाशसंवेदी पदार्थ के लिए, निम्नलिखित कथनों में से कौन सा एक सत्य **नहीं** है?

(1) आपतित विकिरण की किसी दी गयी आवृत्ति के लिए प्रकाशवैद्युत धारा विकिरण की आवृत्ति के अनुक्रमानुपाती होती है।

(2) संतृप्त धारा किसी आवृत्ति के आपतित विकिरण की तीव्रता के समानुपाती होती है।

(3) किसी निश्चित आवृत्ति के आपतित विकिरण के लिए निरोधी विभव, विकिरण की तीव्रता पर निर्भर नहीं करता।

(4) संतृप्त धारा और निरोधी विभव दोनों ही किसी दी गयी आवृत्ति के आपतित विकिरण की तीव्रता के साथ रेखीय रूप से विचरित होती हैं।

71. 4.12×10^5 m/s की चाल से गतिमान किसी इलेक्ट्रॉन से सम्बद्ध दे-ब्राग्ली तरंगदैर्घ्य क्या होगी?

(प्लांक नियतांक $= 6.63 \times 10^{-34}$ J.s तथा इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान $= 9.11 \times 10^{-31}$ kg)

(1) 0.176 nm

(2) 0.88 nm

(3) 176 Å

(4) 1.76 nm

72. एक इलेक्ट्रॉन को 50 V के विभवांतर से होकर त्वरित किया जाता है। निम्नलिखित कथनों में से कौन-सा एक कथन इस इलेक्ट्रॉन के लिए सत्य हो सकता है?

(प्लांक नियतांक $= 6.63 \times 10^{-34}$ J.s, इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान $= 9.11 \times 10^{-31}$ kg, इलेक्ट्रान पर आवेश $= 1.6 \times 10^{-19}$ C)

(1) इलेक्ट्रॉन से संबद्ध दे-ब्राग्ली तरंगदैर्घ्य लगभग 0.175 nm है जो कि X-किरण तरंग की कोटि की होती है।

(2) इलेक्ट्रॉन से संबद्ध दे-ब्राग्ली तरंगदैर्घ्य लगभग 170 nm है जो कि अवरक्त किरणों की कोटि की होती है।

(3) इलेक्ट्रॉन से संबद्ध दे-ब्राग्ली तरंगदैर्घ्य लगभग 125 nm है जो कि X-किरण की कोटि की होती है।

(4) इलेक्ट्रॉन से संबद्ध दे-ब्राग्ली तरंगदैर्घ्य लगभग 300 nm है जो कि दृश्य क्षेत्र से संबंधित होती है।

73. निम्नलिखित कथनों में से कौन-सा एक सही **नहीं** है?

(1) नाभिकीय बल लघु-परासीय होते हैं।

(2) न्यूट्रॉन-न्यूट्रॉन, प्रोटॉन-प्रोटॉन, प्रोटॉन-न्यूट्रॉन के बीच नाभिकीय बल लगभग समान होते है।

(3) नाभिकीय बल, कूलम्बीय बल तथा गुरुत्वीय बल दोनों की अपेक्षा प्रबल होते है।

(4) न्यूट्रॉन-न्यूट्रॉन तथा प्रोटॉन-प्रोटॉन के मध्य नाभिकीय बलों को भिन्नत: रूप में परिभाषित किया जाता है।

74. किसी धातु का कार्य-फलन होता है :

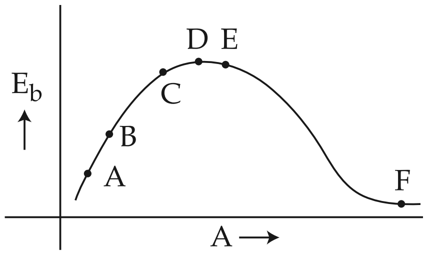
(1) किसी धात्विक सतह से बाहर आने के लिए एक इलेक्ट्रान द्वारा न्यूनतम वांछित ऊर्जा।

(2) किसी धातु के परमाणु के नाभिक, से बाहर आने के लिए इलेक्ट्रान द्वारा वांछित न्यूनतम ऊर्जा।

(3) धातु के नाभिक से बाहर आने के लिए किसी न्यूक्लियॉन के द्वारा वांछित न्यूनतम ऊर्जा।

(4) किसी इलेक्ट्रान द्वारा धातु की सतह से बाहर आने में किया गया कुल कार्य।

75. नीचे दिये ग्राफ में परमाणु द्रव्यमान संख्या (A) के फलन के रूप में प्रति न्यूक्लिऑन बंधन ऊर्जा (E_b) दी गयी है।



प्रतीक A, B, C, D, E और F विभिन्न नाभिकों को निरूपित करते हैं। निम्नलिखित तीन अभिक्रियाओं पर विचार कीजिए :

(a) $A + B \rightarrow C + \epsilon$

(b) $C \rightarrow A + B + \epsilon$

(c) $F \rightarrow D + E + \epsilon$

यहाँ प्रतीक ϵ विमुक्त ऊर्जा को इंगित करता है। इन अभिक्रियाओं में से किसमें ϵ धनात्मक है ?

(1) केवल (a) और (c)

(2) केवल (a) और (b)

(3) केवल (c)

(4) केवल (a)

76. एक $_8O^{16}$ नाभिक का द्रव्यमान 15.99053 u है। इस नाभिक की MeV/c^2 की इकाई में द्रव्यमान क्षति क्या है? ($c = 3 \times 10^8$ m/s ; इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान = 0.00055 u; प्रोटॉन का द्रव्यमान = 1.00727 u; न्यूट्रॉन का द्रव्यमान = 1.00866 u; इलेक्ट्रान आवेश = 1.6×10^{-19} C; तथा 1 u = 1.6605×10^{-27} kg)

(1) लगभग 100

(2) लगभग 930

(3) लगभग 500

(4) लगभग 127

77. किसी अल्फा-कण प्रकीर्णन प्रयोग में, 4 MeV ऊर्जा का एक अल्फा-कण किसी 79 परमाणु संख्या वाले लक्ष्य नाभिक की ओर उपगमित होता है। कण के क्षण-भरके लिए विराम में आकर विपरीत दिशा में आने की स्थिति में कण की निकटतम उपगमन दूरी लगभग क्या होगी? (इलेक्ट्रान पर आवेश = 1.6×10^{-19} C; $4\pi\varepsilon_0 = (9 \times 10^{+9})^{-1}$, SI मात्रक में)

(1) 5.6 fm

(2) 5.6×10^{-16} cm

(3) 5.6×10^{-14} cm

(4) 5.6×10^{-12} cm

78. किसी उभयनिष्ठ आधार ट्रांजिस्टर प्रवर्धक का निवेश प्रतिरोध 40 Ω और निर्गत प्रतिरोध 200 kΩ है। संग्राहक लोड 1 kΩ है। उत्सर्जक और आधार के बीच अनुप्रयुक्त निवेश सिग्नल वोल्टता 400 mV है। यदि धारा प्रवर्धन लब्धि 1 है, तो वोल्टता प्रवर्धन है।

(1) 200

(2) 40

(3) 25

(4) 20

79. किसी n - प्रकार अर्धचालक में, आवेशवाहक होते हैं :

(1) केवल कोटर

(2) केवल इलेक्ट्रॉन

(3) दोनों, इलेक्ट्रॉन अधिक तथा कोटर कम

(4) दोनों, इलेक्ट्रॉन कम तथा कोटर अधिक

80. किसी प्रकाश उत्सर्जक डायोड (LED) के लिए निम्नलिखित कथनों में से कौन–सा एक सत्य है?

(1) इलेक्ट्रॉनों और कोटरों (होल) दोनों ही के n - क्षेत्र से p - क्षेत्र में भेजे जाने पर यह प्रकाश उत्सर्जित करता है।

(2) इलेक्ट्रॉनों के n - क्षेत्र से p - क्षेत्र में तथा कोटरों (होल) को p - क्षेत्र से n - क्षेत्र में भेजे जाने पर यह प्रकाश उत्सर्जित करता है।

(3) इलेक्ट्रॉनों का परमाणुओं से संघट्ट होने पर यह प्रकाश उत्सर्जित करता है।

(4) ह्रासी क्षेत्र में विद्युत क्षेत्र द्वारा इलेक्ट्रॉनों के त्वरित होने पर यह प्रकाश उत्सर्जित करता है।