

2016
APPLIED PHYSICS
PART-I

निर्धारित समय : 1/2 घंटा]
Time allowed : 1/2 Hour]

[अधिकतम अंक : 30
[Maximum Marks : 30

नोट : (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं एवं प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है ।

Note : All Questions are compulsory and each question is of 1 mark.

(ii) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है ।

Only English version is valid in case of difference in both the languages.

1. किन तीन राशियों की विमा समान होती है ?

- (a) कार्य, ऊर्जा, बल
- (b) स्थितिज ऊर्जा, गतिज ऊर्जा, संवेग
- (c) वेग, संवेग, आवेग
- (d) दाब, प्रतिबल, प्रत्यास्थता गुणांक

2. निम्न समीकरण में x मीटर में एवं समय t सेकण्ड में नापा जाता है, तो नियतांक c_2 का SI मात्रक होगा

$$x = c_1 + c_2t + c_3t^2$$

- (a) $m.s^{-1}$
- (b) ms^{-2}
- (c) $m.s^{-3}$
- (d) $m.s^{-4}$

1. Which three quantities have same dimensions ?

- (a) Work, Energy, Force
- (b) Potential energy, Kinetic energy, Momentum
- (c) Velocity, Momentum, Impulse
- (d) Pressure, Stress, Elasticity coefficient

2. In the following equation x is in metres, time t is in seconds. The SI unit of the constant c_2 will be

$$x = c_1 + c_2t + c_3t^2$$

- (a) $m.s^{-1}$
- (b) $m.s^{-2}$
- (c) $m.s^{-3}$
- (d) $m.s^{-4}$

3. दो एक ही पदार्थ के, समान लंबाई के तारों की त्रिज्या का अनुपात $r_1 : r_2 = 2 : 1$ है। यदि उनको समान भार से खींचा जाए तो लंबाई में वृद्धि का अनुपात $l_1 : l_2$ होगा

- (a) 1 : 4 (b) 1 : 8
(c) 1 : 2 (d) 8 : 1

4. जब द्रव किसी केश नली में ऊपर चढ़ता है तो द्रव की सतह पर ऊपर की ओर लगने वाला बल निम्न के बराबर होता है

- (a) ससंजक बल
(b) आसंजक बल
(c) द्रव स्तम्भ का भार
(d) पृष्ठ ऊर्जा

5. श्यानता गुणांक η एवं घनत्व σ वाले श्यान द्रव में गुरुत्वाधीन, स्वतंत्रतापूर्वक गिर रहे r त्रिज्या एवं ρ घनत्व वाले पिण्ड द्वारा प्राप्त सीमांत वेग होगा

- (a) $v_o = \frac{2r^2(\rho + \sigma)g}{9\eta}$
(b) $v_o = \frac{2r^2(\rho - \sigma)g}{9\eta}$
(c) $v_o = \frac{9r^2(\rho - \sigma)g}{2\eta}$
(d) $v_o = \frac{9r(\rho + \sigma)g}{2\eta}$

3. Ratio of radius of two wires of same material and same length is $r_1 : r_2 = 2 : 1$. If these wires are stretched with same weight then ratio of extension in length $l_1 : l_2$ will be

- (a) 1 : 4 (b) 1 : 8
(c) 1 : 2 (d) 8 : 1

4. When liquid rises in a capillary tube then the upward force acting on the surface of liquid is equal to

- (a) Cohesive force
(b) Adhesive force
(c) Weight of the liquid column
(d) Surface energy

5. Terminal velocity of an object of radius r and density ρ , falling freely under gravity in a viscous liquid of viscosity coefficient η and density σ will be

- (a) $v_o = \frac{2r^2(\rho + \sigma)g}{9\eta}$
(b) $v_o = \frac{2r^2(\rho - \sigma)g}{9\eta}$
(c) $v_o = \frac{9r^2(\rho - \sigma)g}{2\eta}$
(d) $v_o = \frac{9r(\rho + \sigma)g}{2\eta}$

6. यदि पृथ्वी की सतह से h गहराई पर ($h < R$) गुरुत्वीय त्वरण g' है एवं पृथ्वी की सतह पर गुरुत्वीय त्वरण g है तो

(a) $g' = g\left(1 + \frac{h}{R}\right)$

(b) $g' = g\left(1 - \frac{h}{R}\right)$

(c) $g' = g\left(1 - \frac{2h}{R}\right)$

(d) $g' = g\left(1 + \frac{2h}{R}\right)$

7. पृथ्वी की सतह से पलायन वेग का मान v_e है तो एक ग्रह, जिसका द्रव्यमान एवं त्रिज्या, पृथ्वी के द्रव्यमान एवं त्रिज्या से 3 गुना है, की सतह से पलायन वेग का मान होगा

(a) v_e (b) $3v_e$

(c) $9v_e$ (d) $\sqrt{3}v_e$

8. एक ग्रह सूर्य के चारों ओर दीर्घवृत्ताकार कक्षा में घूमता है, तब इसकी चाल

(a) कक्षा के प्रत्येक बिन्दु पर समान होगी।

(b) सूर्य से अधिकतम दूरी होने पर अधिकतम होगी।

(c) सूर्य से निकटतम दूरी होने पर अधिकतम होगी।

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

9. किसी गैस का ताप 277°C से 827°C करने पर ध्वनि की चाल कितने गुना हो जाएगी ?

(a) 2 गुना (b) $\sqrt{2}$ गुना

(c) $\sqrt{3}$ गुना (d) 3 गुना

6. If g' is the gravitational acceleration at a depth h from the surface of earth ($h < R$) and g is the gravitational acceleration at the surface of the earth, then

(a) $g' = g\left(1 + \frac{h}{R}\right)$

(b) $g' = g\left(1 - \frac{h}{R}\right)$

(c) $g' = g\left(1 - \frac{2h}{R}\right)$

(d) $g' = g\left(1 + \frac{2h}{R}\right)$

7. The escape velocity from the surface of earth is v_e then the escape velocity from surface of a planet, whose mass and radius are 3 times the mass and radius of earth, will be

(a) v_e (b) $3v_e$

(c) $9v_e$ (d) $\sqrt{3}v_e$

8. A planet is revolving around the sun in an elliptical orbit then its speed is

(a) same at all points of the orbit

(b) maximum when it is farthest from the Sun.

(c) Maximum when it is nearest to the Sun.

(d) None of the above

9. If temperature of a gas is increased from 277°C to 827°C , then speed of sound will be how much times ?

(a) 2 times (b) $\sqrt{2}$ times

(c) $\sqrt{3}$ times (d) 3 times

10. तरंग समीकरण $y = 5\sin(2\pi t - \frac{\pi}{3}x)$ मीटर में $t = 1$ से. व $x = 0$ पर कण का वेग मी./से. में होगा
- (a) 5π (b) 10π
(c) $5\pi/3$ (d) $2\pi/3$
11. अप्रगामी तरंगों में क्रमागत प्रस्पंद एवं निस्पंद के बीच दूरी होती है
- (a) $\lambda/2$ (b) $\lambda/4$
(c) λ (d) $3\lambda/4$
12. किसी ठोस के एक हिस्से से दूसरे हिस्से में ऊष्मा चालन के लिए आवश्यक है
- (a) एकसमान घनत्व
(b) एकसमान ताप
(c) ताप द्रवणता
(d) घनत्व द्रवणता
13. एक वस्तु किस ताप पर कोई ऊष्मा ऊर्जा विकिरित नहीं करती ?
- (a) 0°C (b) 0 K
(c) 0°R (d) 0°F
14. एक धातु के टुकड़े का ताप 27°C से 327°C तक बढ़ा दिया जाए तो इससे विकिरित ऊर्जा की दर में वृद्धि हो जाएगी
- (a) चार गुनी
(b) सोलह गुनी
(c) तीन गुनी
(d) दो गुनी

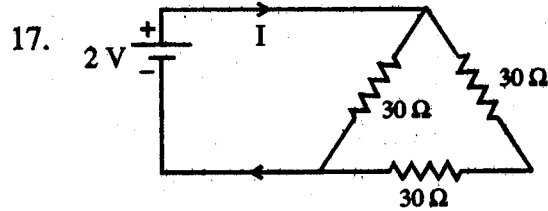
10. For a wave equation $y = 5\sin(2\pi t - \frac{\pi}{3}x)$, velocity of particle in m/s, at $t = 1$ sec and $x = 0$ will be
- (a) 5π (b) 10π
(c) $5\pi/3$ (d) $2\pi/3$
11. Distance between consecutive antinode and node, in stationary waves is
- (a) $\lambda/2$ (b) $\lambda/4$
(c) λ (d) $3\lambda/4$
12. For heat to be conducted from one part of a solid to another part, the required condition is
- (a) Uniform density
(b) Uniform temperature
(c) Temperature gradient
(d) Density gradient
13. A body does not emit any heat energy radiation at
- (a) 0°C (b) 0 K
(c) 0°R (d) 0°F
14. Temperature of a piece of metal is increased from 27°C to 327°C then the rate of energy radiated will increase by
- (a) four times
(b) sixteen times
(c) three times
(d) two times

15. दो समान एवं सजातीय आवेश निर्वात में तीन मीटर की दूरी पर रखने से 1.6 न्यूटन का प्रतिकर्षण बल अनुभव करते हैं। प्रत्येक आवेश का मान है

- (a) $40 \mu\text{C}$ (b) $20 \mu\text{C}$
(c) $2 \mu\text{C}$ (d) $4 \mu\text{C}$

16. निर्वात में एक प्रोटॉन से 1.6 \AA की दूरी पर विद्युत विभव का मान होगा

- (a) 0.9 V (b) $8 \mu\text{V}$
(c) 9 V (d) 2 V



चित्र में प्रदर्शित परिपथ में धारा I का मान होगा

- (a) $1/5 \text{ amp}$
(b) $1/10 \text{ amp}$
(c) $1/15 \text{ amp}$
(d) $1/45 \text{ amp}$

18. व्हीटस्टोन सेतु में संतुलन के लिए आनुपातिक भुजाओं के प्रतिरोधों में संबंध होता है

- (a) $P + Q = R + S$
(b) $P - Q = R - S$
(c) $P = QR = S$
(d) $PS = QR$

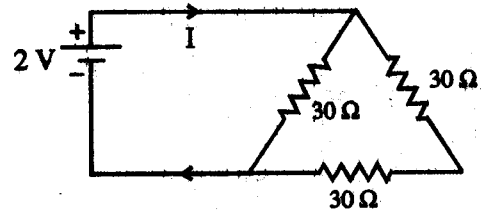
15. Two equal and similar charges, when kept at a distance of 3 metre in vacuum, experience a repulsive force of 1.6 Newton. Value of each charge is

- (a) $40 \mu\text{C}$ (b) $20 \mu\text{C}$
(c) $2 \mu\text{C}$ (d) $4 \mu\text{C}$

16. Electric potential at a distance of 1.6 \AA from a proton in vacuum will be

- (a) 0.9 V (b) $8 \mu\text{V}$
(c) 9 V (d) 2 V

17. For the circuit shown in figure, current I will be



- (a) $1/5 \text{ amp}$
(b) $1/10 \text{ amp}$
(c) $1/15 \text{ amp}$
(d) $1/45 \text{ amp}$

18. Relation between resistances of ratio arms for balance condition of a Wheatstone bridge is

- (a) $P + Q = R + S$
(b) $P - Q = R - S$
(c) $P = QR = S$
(d) $PS = QR$

19. यदि विभवमापी के तार के सिरों पर विभवांतर समान रखते हुए तार के अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल बढ़ा दिया जाए तो विभव प्रवणता

- (a) बढ़ती है ।
- (b) घटती है ।
- (c) समान रहती है ।
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

20. प्रत्यावर्ती परिपथ में वि.वा.ब. का शिखर मान होता है

- (a) $E_{\text{rms}} \sqrt{2}$
- (b) E_{rms} / π
- (c) $0.707 E_{\text{rms}}$
- (d) $\sqrt{2} E_{\text{rms}}$

21. शक्ति रहित धारा का व.मा.मू. मान होता है

- (a) $\frac{I_0}{\sqrt{2}} \cos \theta$
- (b) $\sqrt{2} I_0 \cos \theta$
- (c) $\sqrt{2} I_0 \sin \theta$
- (d) $\frac{I_0}{\sqrt{2}} \sin \theta$

22. एक कुण्डली का प्रतिरोध 60 ओम एवं प्रतिबाधा 100 ओम है तो ओम में इसका प्रतिघात है

- (a) 40
- (b) 60
- (c) 80
- (d) 117

19. If area of cross-section of a potentiometer wire is increased, keeping the potential difference across the ends of the potentiometer wire constant, then its potential gradient will

- (a) increase
- (b) decrease
- (c) remain unchanged
- (d) none of the above

20. The peak value of e.m.f. in an alternating circuit is

- (a) $E_{\text{rms}} \sqrt{2}$
- (b) E_{rms} / π
- (c) $0.707 E_{\text{rms}}$
- (d) $\sqrt{2} E_{\text{rms}}$

21. The rms value of wattless current is

- (a) $\frac{I_0}{\sqrt{2}} \cos \theta$
- (b) $\sqrt{2} I_0 \cos \theta$
- (c) $\sqrt{2} I_0 \sin \theta$
- (d) $\frac{I_0}{\sqrt{2}} \sin \theta$

22. A coil has a resistance of 60 Ω and an impedance of 100 Ω then its reactance, in ohms is

- (a) 40
- (b) 60
- (c) 80
- (d) 117

23. शुद्ध अर्द्धचालक में

- मुक्त इलेक्ट्रॉन एवं कोटर की संख्या समान होती है ।
- मुक्त इलेक्ट्रॉन की संख्या कोटर से अधिक होती है ।
- मुक्त इलेक्ट्रॉन की संख्या कोटर से कम होती है ।
- केवल कोटर ही उपस्थित होते हैं ।

24. ट्रांजिस्टर के संकेत चिह्न में तीर दर्शाता है

- रुद्ध संग्राहक धारा की दिशा
- रुद्ध उत्सर्जक धारा की दिशा
- रुद्ध आधार धारा की दिशा
- कुछ नहीं

25. डायोड से दिष्टकरण के पश्चात् प्राप्त निर्गत धारा होती है

- स्थिर मान की दिष्ट धारा
- बदलते हुए मान की दिष्ट धारा
- स्थिर प्रत्यावर्ती धारा
- हमेशा शून्य

26. धातुओं में प्रकाश विद्युत प्रभाव किन् विकिरणों से उपस्थित नहीं होता है ?

- पराबैंगनी तरंगों से
- X-किरणों से
- γ -किरणों से
- रेडियो तरंगों से

23. In intrinsic semiconductor

- Number of free electrons and holes is equal.
- Number of free electrons is greater than that of holes.
- Number of free electrons is less than that of holes.
- Only holes are present.

24. Arrow in the symbol of a transistor shows

- Direction of conventional collector current
- Direction of conventional emitter current
- Direction of conventional base current
- Nothing

25. Current after rectification from a diode is

- Direct current of constant value
- Direct current of pulsating value
- Constant alternating current
- Always zero

26. Photo electric effect in metals is not shown due to which radiations ?

- Ultraviolet waves
- X-rays
- γ -rays
- Radio waves

27. लेसर में पम्पन किया जाता है
- मितस्थायी स्तर प्राप्ति हेतु
 - तीव्र प्रतिक्रिया हेतु
 - स्वतः उत्सर्जन हेतु
 - जनसंख्या प्रतिलोमन हेतु
28. यूरेनियम ${}_{92}\text{U}^{238}$ का नाभिक α -कण उत्सर्जित करता है और परिणामी नाभिक एक β -कण उत्सर्जित करता है। अंतिम नाभिक का परमाणु क्रमांक एवं द्रव्यमान संख्या होगी
- 90, 238
 - 91, 234
 - 92, 234
 - 91, 238
29. नाभिकीय भट्टी में केडमियम छड़ों का उपयोग है
- तीव्रगामी न्यूट्रॉन प्राप्त करने में
 - मंद न्यूट्रॉन प्राप्त करने में
 - न्यूट्रॉन अवशोषण में
 - अतिरिक्त न्यूट्रॉन प्राप्त करने में
30. रेडियम की अर्द्ध आयु 1600 वर्ष है तो 4800 वर्षों के पश्चात् रेडियम के कुल विघटित परमाणुओं की संख्या होगी
- 1/8
 - 7/8
 - 3/4
 - 1/4
27. A LASER is pumped to achieve
- Metastable state
 - Fast response
 - Spontaneous emission
 - Population inversion
28. Nucleus of Uranium ${}_{92}\text{U}^{238}$ emits α -particle and the resultant nucleus emits a β -particle. Atomic number and mass number of the final nucleus will be
- 90, 238
 - 91, 234
 - 92, 234
 - 91, 238
29. Use of cadmium rods in a nuclear reactor is
- To get fast moving neutrons
 - To get slow moving neutrons
 - To absorb neutrons
 - To get extra neutrons
30. If half life of Radium is 1600 years then what will be the no. of total disintegrated atoms of Radium after 4800 years ?
- 1/8
 - 7/8
 - 3/4
 - 1/4

2016
APPLIED PHYSICS
PART-II

निर्धारित समय : तीन घंटे]
Time allowed : Three Hours]

[अधिकतम अंक : 70
[Maximum Marks : 70

- नोट : (i) प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्हीं पाँच के उत्तर दीजिये ।
Note : Question No. 1 is compulsory, answer any five questions from the remaining.
- (ii) प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों को क्रमवार एक साथ हल कीजिए ।
Solve all parts of a question consecutively together.
- (iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिए ।
Start each question on a fresh page.
- (iv) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है ।
Only English version is valid in case of difference in both the languages.

1. (i) प्रत्यास्थ सीमा को परिभाषित कीजिए ।

Define Elastic Limit.

- (ii) न्यूटन के शीतलन का नियम व उसकी सीमाएँ लिखिए ।

Write Newton's law of cooling and its limitations.

- (iii) अप्रगामी तरंग की परिभाषा दीजिए ।

Give definition of stationary wave.

- (iv) किरचॉफ के धारा नियम को लिखिए ।

Write Kirchhoff's current law.

- (v) प्रकाश वैद्युत् प्रभाव व देहली आवृत्ति से क्या अभिप्राय है ?

What is meant by photoelectric effect and threshold frequency ?

(2×5)

2. (i) विमीय समांगता का सिद्धांत लिखिए । यदि एक वस्तु वृत्तीय पथ में चक्कर लगा रही है, तो उस पर कार्यरत अभिकेन्द्रीय बल वस्तु के द्रव्यमान, वेग तथा कक्षा की त्रिज्या पर निर्भर करता है । विमीय विश्लेषण विधि से अभिकेन्द्रीय बल के लिए आवश्यक सूत्र की स्थापना कीजिए ।

Write principle of dimensional homogeneity. If a body is revolving in a circular path, then centripetal force acting on the body depends on its mass, velocity and radius of the orbit. Establish necessary formula for centripetal force with the help of dimensional analysis method.

- (ii) स्पर्श कोण किसे कहते हैं ? संसंजक एवं आसंजक बलों को समझाते हुए अंतराणुक बलों के आधार पर पृष्ठ तनाव की व्याख्या कीजिए ।

What is angle of contact ? Explaining cohesive and adhesive forces, explain the phenomenon of surface tension on the basis of intermolecular forces. (2+4, 2+4)

3. (i) पृथ्वी की आकृति के कारण गुरुत्वीय त्वरण के मान में परिवर्तन को समझाइये । केपलर के ग्रहीय गति के नियम लिखिए ।

Explain variation in acceleration due to gravity on account of shape of earth. Write Kepler's laws of planetary motion.

- (ii) प्रगामी व अप्रगामी तरंगों में अन्तर समझाइए ।

Explain difference between progressive and stationary waves.

- (iii) यदि ध्वनि का वायु में 0°C पर वेग 330 मीटर प्रति सेकण्ड है, तो ज्ञात कीजिए कि किस ताप पर यह इस मान का दुगुना हो जाएगा ।

If velocity of sound in air at 0°C is 330 m/s, then find at what temperature it will be doubled of this value. (3+3, 3, 3)

4. (i) विकिरण के लिए किरचॉफ का नियम लिखिए । एक आदर्श कृष्णिका का परमताप आधा करने पर इससे उत्सर्जित विकिरण ऊर्जा किस अनुपात में परिवर्तित हो जायेगी, ज्ञात कीजिए ।

Write Kirchhoff's law for radiation. Find in what ratio the energy radiated by a perfectly black body will be changed if the absolute temperature of the black body is halved.

- (ii) मीटर सेतु की सहायता से किसी तार का अज्ञात प्रतिरोध ज्ञात करने की विधि का सचित्र वर्णन कीजिए ।

Explain with diagram the method of finding unknown resistance of a wire using metre bridge. (2+4, 6)

5. (i) फेराडे के विद्युत् चुम्बकीय प्रेरण के नियम लिखिए । प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में L-C-R श्रेणीक्रम परिपथ में अनुनाद को समझाइये ।

Write Faraday's laws of electromagnetic induction. Explain Resonance condition in L-C-R series circuit in A.C. circuit.

- (ii) ऊर्जा बैंड सिद्धान्त से चालक, कुचालक व अर्धचालक को समझाइये ।

Explain Conductor, Insulator and Semiconductor with the help of energy band theory. (3+3, 6)

6. (i) आइन्स्टाइन का प्रकाशवैद्युत समीकरण क्या है ? इस समीकरण के द्वारा प्रकाश-विद्युत प्रभाव के नियमों का स्पष्टीकरण दीजिए ।

What is Einstein's photoelectric equation ? Explain the laws of photoelectric effect by this equation.

- (ii) नाभिकीय बल की चार विशेषतायें लिखिए । रदरफोर्ड व सॉडी का रेडियोऐक्टिव विघटन का चरघातांकी क्षय का नियम समझाइये ।

Write four special features of Nuclear force. Explain Rutherford and Soddy's exponential decay law of Radioactive disintegration. (6, 2+4)

7. (i) द्रव्यमान-क्षति तथा नाभिकीय बन्ध ऊर्जा को समझाइये ।

Explain Mass-defect and Nuclear binding energy.

- (ii) प्रतिरोधों के श्रेणी एवं समान्तर क्रम संयोजन में तुल्य प्रतिरोध ज्ञात कीजिए ।

Find equivalent resistance for series and parallel combination of resistances. (6+6)

8. निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

Write short notes on any two of the following :

- (i) वायु व जल प्रदूषण

Air and water pollution

- (ii) नाभिकीय रिएक्टर

Nuclear reactor

- (iii) तात्क्षणिक शक्ति एवं औसत शक्ति

Instantaneous power and average power

(6×2)

