This Question Paper consists of 43 questions and 27 printed pages.
इस प्रश्न-पत्र में 43 प्रश्न तथा 27 मुद्रित पृष्ठ हैं।

Roll No.
अनुक्रमांक

Code No. **67/TUS/2**
कोड नं०

Set / सेट **A**

PHYSICS
भौतिक विज्ञान
(312)

Day and Date of Examination ....
(परीक्षा का दिन व दिनांक)

Signature of Invigilators 1. ....
(निरीक्षकों के हस्ताक्षर)

2. ....

***General Instructions* :**

1. Candidate must write his/her Roll Number on the first page of the Question Paper.
2. Please check the Question Paper to verify that the total pages and total number of questions contained in the Question Paper are the same as those printed on the top of the first page. Also check to see that the questions are in sequential order.
3. Making any identification mark in the Answer-Book or writing Roll Number anywhere other than the specified places will lead to disqualification of the candidate.
4. Write your Question Paper Code No. 67/TUS/2, Set A on the Answer-Book.
5. (a) The Question Paper is in English/Hindi medium only. However, if you wish, you can answer in any one of the languages listed below :

   English, Hindi, Urdu, Punjabi, Bengali, Tamil, Malayalam, Kannada, Telugu, Marathi, Odia, Gujarati, Konkani, Manipuri, Assamese, Nepali, Kashmiri, Sanskrit and Sindhi.

   You are required to indicate the language you have chosen to answer in the box provided in the Answer-Book.

   (b) If you choose to write the answer in the language other than Hindi and English, the responsibility for any errors/mistakes in understanding the questions will be yours only.

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

सामान्य अनुदेश :

1. परीक्षार्थी प्रश्न-पत्र के पहले पृष्ठ पर अपना अनुक्रमांक अवश्य लिखें।

2. कृपया प्रश्न-पत्र को जाँच लें कि प्रश्न-पत्र के कुल पृष्ठों तथा प्रश्नों की उतनी ही संख्या है जितनी प्रथम पृष्ठ के सबसे ऊपर छपी है। इस बात की जाँच भी कर लें कि प्रश्न क्रमिक रूप में हैं।

3. उत्तर-पुस्तिका में पहचान-चिह्न बनाने अथवा निर्दिष्ट स्थानों के अतिरिक्त कहीं भी अनुक्रमांक लिखने पर परीक्षार्थी को अयोग्य ठहराया जाएगा।

4. अपनी उत्तर-पुस्तिका पर प्रश्न-पत्र का कोड नं० 67/TUS/2, सेट [A] लिखें।

5. (क) प्रश्न-पत्र केवल हिन्दी/अंग्रेजी में है। फिर भी, यदि आप चाहें तो नीचे दी गई किसी एक भाषा में उत्तर दे सकते हैं :

   अंग्रेजी, हिन्दी, उर्दू, पंजाबी, बंगला, तमिल, मलयालम, कन्नड़, तेलुगू, मराठी, उड़िया, गुजराती, कोंकणी, मणिपुरी, असमिया, नेपाली, कश्मीरी, संस्कृत और सिन्धी।

   कृपया उत्तर-पुस्तिका में दिए गए बॉक्स में लिखें कि आप किस भाषा में उत्तर लिख रहे हैं।

   (ख) यदि आप हिन्दी एवं अंग्रेजी के अतिरिक्त किसी अन्य भाषा में उत्तर लिखते हैं, तो प्रश्नों को समझने में होने वाली त्रुटियों/गलतियों की जिम्मेदारी केवल आपकी होगी।

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

PHYSICS

भौतिक विज्ञान

(312)

Time : 3 Hours] [Maximum Marks : 80

समय : 3 घण्टे] [पूर्णांक : 80

Note : (i) This Question Paper consists of 43 questions in all.

(ii) *All* questions are compulsory.

(iii) Marks are given against each question.

(iv) Use log tables if required.

(v) Section—A consists of

(a) Question Nos. **1** to **16**—multiple choice type questions (MCQs) carrying *1* mark each. Select and write the most appropriate option out of the four options given in each of these questions. An internal choice has been provided in some of these questions. You have to attempt only one of the given choices in such questions.

(b) Question Nos. **17** to **28**—objective type questions carrying *2* marks each (with 2 sub-parts of *1* mark each). Attempt these questions as per the instructions given for each.

(vi) Section—B consists of

(a) Question Nos. **29** to **37**—very short answer type questions carrying *2* marks each and to be answered in the range of *30* to *50* words.

(b) Question Nos. **38** to **41**—short answer type questions carrying *3* marks each and to be answered in the range of *50* to *80* words.

(c) Question Nos. **42** and **43**—long answer type questions carrying *5* marks each and to be answered in the range of *80* to *120* words.

निर्देश : (i) इस प्रश्न-पत्र में कुल 43 प्रश्न हैं।

(ii) **सभी** प्रश्न अनिवार्य हैं।

(iii) प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक दिए गए हैं।

(iv) यदि आवश्यक हो, तो लॉग टेबल का उपयोग करें।

(v) खण्ड—क में सम्मिलित है

(a) प्रश्न संख्या **1** से **16**—बहुविकल्पी प्रकार के प्रश्न (MCQs), प्रत्येक *1* अंक का। प्रत्येक प्रश्न में दिए गए चार विकल्पों में से सबसे उपयुक्त विकल्प को चुनकर लिखें। इनमें से कुछ प्रश्नों में आंतरिक विकल्प दिया गया है। ऐसे प्रश्नों के लिए केवल एक विकल्प का चयन करें।

(b) प्रश्न संख्या **17** से **28**—वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्न, प्रत्येक *2* अंक का (2 उपभाग, प्रत्येक *1* अंक का)। इन प्रश्नों के उत्तर दिए गए निर्देश के अनुसार दें।

Unnati Educations

9899436384, 9654279279

(vi) खण्ड—ख में सम्मिलित है

(a) प्रश्न संख्या **29** से **37**—अति संक्षिप्त उत्तर वाले प्रश्न, प्रत्येक *2* अंक का एवं *30* से *50* शब्दों में उत्तर देना है।

(b) प्रश्न संख्या **38** से **41**—संक्षिप्त उत्तर वाले प्रश्न, प्रत्येक *3* अंक का एवं *50* से *80* शब्दों में उत्तर देना है।

(c) प्रश्न संख्या **42** और **43**—दीर्घ-उत्तरीय प्रश्न, प्रत्येक *5* अंक का एवं *80* से *120* शब्दों में उत्तर देना है।

(1) Answers of all questions are to be given in the Answer-Book given to you.
सभी प्रश्नों के उत्तर आपको दी गई उत्तर-पुस्तिका में ही लिखें।

(2) 15 minutes time has been allotted to read this Question Paper. The Question Paper will be distributed at 2:15 p.m. From 2:15 p.m. to 2:30 p.m., the students will read the Question Paper only and will not write any answer on the Answer-Book during this period.
इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का समय दिया गया है। प्रश्न-पत्र का वितरण दोपहर में 2:15 बजे किया जाएगा। 2:15 बजे से 2:30 बजे तक छात्र केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे।

SECTION—A

खण्ड—क

Note : For Question Nos. **1** to **16**, an internal choice has been provided in some of these questions. You have to attempt only one of the given choices in such questions.

निर्देश : प्रश्न सं० **1** से **16** के लिए, कुछ प्रश्नों में आंतरिक विकल्प दिया गया है। ऐसे प्रश्नों में दिए गए विकल्पों में से आपको केवल एक विकल्प चुनना है।

1. Pressure due to a liquid column does not depend on

(A) its density

(B) its viscosity

(C) its height

(D) acceleration due to gravity at the place 1

किसी द्रव-स्तम्भ का दाब निर्भर नहीं करता है

(A) इसके घनत्व पर

(B) इसकी श्यानता पर

(C) इसकी ऊँचाई पर

(D) उस स्थान पर गुरुत्व के कारण त्वरण पर

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

2. In the sky after rains, rainbow is formed due to the phenomenon of

(A) interference (B) diffraction

(C) polarization (D) dispersion 1

वर्षा के पश्चात् आकाश में इन्द्रधनुष बनने की कारणभूत परिघटना है

(A) व्यतिकरण (B) विवर्तन

(C) ध्रुवण (D) वर्ण-विक्षेपण

3. When a constant net external force acts on a body, which of the following physical quantities may not change? 1

(A) Position (B) Speed

(C) Velocity (D) Acceleration

जब किसी पिंड पर कोई अचर नेट बाह्य बल आरोपित होता है, तो निम्नलिखित में से किस भौतिक राशि में कोई परिवर्तन नहीं होगा?

(A) स्थिति (B) चाल

(C) वेग (D) त्वरण

Or / अथवा

A force F acts on a body of mass m for t seconds. The change in its linear momentum will be

(A) Ft (B) Fm

(C) $\frac{F}{t}$ (D) $\frac{F}{m}$

m द्रव्यमान के किसी पिंड पर t सेकंड के लिए कोई बल F लगाया जाता है। इसके रेखीय संवेग में परिवर्तन होगा

(A) Ft (B) Fm

(C) $\frac{F}{t}$ (D) $\frac{F}{m}$

4. A body of mass m is thrown vertically upwards in air with an initial velocity v. Its kinetic energy at a height h will be

(A) equal to $\frac{1}{2}mv^2$ (B) more than $\frac{1}{2}mv^2$

(C) less than $\frac{1}{2}mv^2$ (D) $mgh - \frac{1}{2}mv^2$ 1

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

m द्रव्यमान के किसी पिंड को वायु में आरंभिक वेग v से ऊर्ध्वाधरतः ऊपर की ओर उछाला जाता है। भूतल से h ऊँचाई पर इसकी गतिज ऊर्जा का मान होगा

(A) $\frac{1}{2} mv^2$ के बराबर

(B) $\frac{1}{2} mv^2$ से अधिक

(C) $\frac{1}{2} mv^2$ से कम

(D) $mgh - \frac{1}{2} mv^2$

5. Which of the following phenomena is not exhibited by sound waves? 1

(A) Refraction

(B) Diffraction

(C) Interference

(D) Polarization

ध्वनि तरंगें निम्नलिखित में से किस परिघटना का प्रदर्शन नहीं करती हैं?

(A) अपवर्तन

(B) विवर्तन

(C) व्यतिकरण

(D) ध्रुवण

6. Which of the following harmonics of its fundamental note is missing from the sounds produced by a closed pipe? 1

(A) Second harmonic

(B) Third harmonic

(C) Fifth harmonic

(D) Seventh harmonic

बन्द पाइप द्वारा उत्पन्न ध्वनियों में मूल स्वर की निम्नलिखित में से कौन–सी संनादी गुणावृत्ति प्राप्त नहीं होती?

(A) द्वितीय संनादी गुणावृत्ति

(B) तृतीय संनादी गुणावृत्ति

(C) पंचम संनादी गुणावृत्ति

(D) सप्तम संनादी गुणावृत्ति

7. An electric field $\vec{E}$ holds an oil drop (in air) having charge ne and mass m. The magnitude of $\vec{E}$ is

(A) $ne/(mg)$

(B) $mg/(ne)$

(C) nge/m

(D) nmg/e 1

कोई वैद्युत क्षेत्र $\vec{E}$, m द्रव्यमान एवं ne आवेश की एक तेल की बूँद को (हवा में) धारण करता है। $\vec{E}$ का परिमाण है

(A) $ne/(mg)$

(B) $mg/(ne)$

(C) nge/m

(D) nmg/e

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

8. The SI unit of electric field is

(A) $A\ m^{-1}$ (B) $C^2\ m^{-2}$

(C) $V\ m^{-1}$ (D) $C\ m^{-2}$ 1

वैद्युत क्षेत्र का SI मात्रक है

(A) $A\ m^{-1}$ (B) $C^2\ m^{-2}$

(C) $V\ m^{-1}$ (D) $C\ m^{-2}$

Or / अथवा

Two concentric spherical surfaces of radii r and $2r$ have a point charge q at their centre. The electric flux through these surfaces will be in the ratio

(A) 1 : 1 (B) 1 : 2

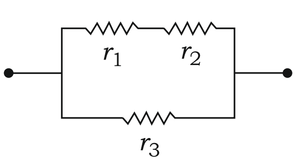
(C) 2 : 1 (D) 1 : 4

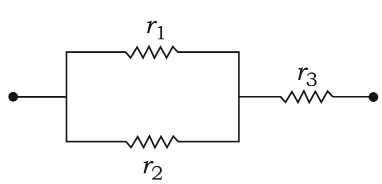
r एवं $2r$ त्रिज्या के दो गोलीय पृष्ठों के उभयनिष्ठ केन्द्र पर एक बिन्दु आवेश q स्थित है। इन पृष्ठों से गुजरने वाले वैद्युत फ्लक्सों का अनुपात होगा

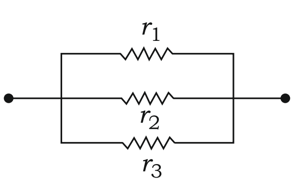
(A) 1 : 1 (B) 1 : 2

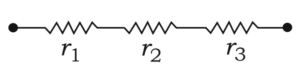
(C) 2 : 1 (D) 1 : 4

9. To obtain the maximum resistance, three resistors r_1, r_2 and r_3 should be connected as

(A) 

(B) 

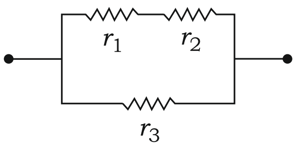
(C) 

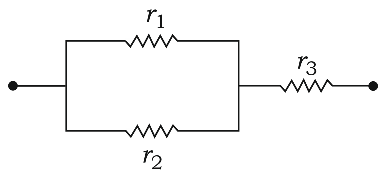
(D)  1

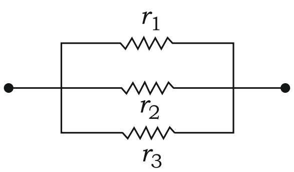
Unnati Educations

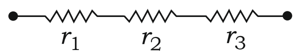
9899436384, 9654279279

अधिकतम प्रतिरोध प्राप्त करने के लिए तीन प्रतिरोधकों r_1, r_2 एवं r_3 को निम्नलिखित में से किस विन्यास में जोड़ा जाना चाहिए?

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

Or / अथवा

A wire of length L and diameter D will have the minimum resistance when its length and diameter are

(A) L and D

(B) $2L$ and $\frac{D}{2}$

(C) $\frac{L}{2}$ and $2D$

(D) L and $\frac{D}{2}$

लम्बाई L तथा व्यास D वाले एक तार का प्रतिरोध न्यूनतम होगा जब उस तार की लम्बाई और व्यास होंगे

(A) L एवं D

(B) $2L$ एवं $\frac{D}{2}$

(C) $\frac{L}{2}$ एवं $2D$

(D) L एवं $\frac{D}{2}$

10. The light waves from two coherent sources of intensity I interfere. In interference pattern, if the intensity of light at minima is zero, the intensity of light at maxima is

(A) I^2

(B) I

(C) $2I$

(D) $4I$ 1

I तीव्रता के दो संसक्त स्रोतों से आने वाली प्रकाश तरंगें व्यतिकरण करती हैं। व्यतिकरण पैटर्न में यदि निम्निष्ठ पर प्रकाश की तीव्रता शून्य हो, तो उच्चिष्ठ पर प्रकाश की तीव्रता होगी

(A) I^2

(B) I

(C) $2I$

(D) $4I$

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

Or / अथवा

A single-slit diffraction pattern is obtained using a beam of red light. When red light is replaced by blue light

(A) the diffraction pattern disappears

(B) there is no change in the diffraction pattern

(C) the diffraction fringes become narrower and get crowded together

(D) the diffraction fringes become broader and move further apart

लाल प्रकाश पुंज का उपयोग करके एक एकल-झिरी विवर्तन पैटर्न प्राप्त किया गया है। जब लाल प्रकाश को नीले प्रकाश द्वारा प्रतिस्थापित किया जाता है

(A) विवर्तन पैटर्न गायब हो जाता है

(B) विवर्तन पैटर्न में कोई परिवर्तन नहीं होता

(C) विवर्तन फ्रिंजें संकीर्ण हो जाती हैं और पास-पास आ जाती हैं

(D) विवर्तन फ्रिंजें और चौड़ी हो जाती हैं और एक-दूसरे से दूर हो जाती हैं

11. Hydrogen atoms are excited from ground state to a state with quantum number 4. The maximum number of spectral lines emitted will be

(A) 2 (B) 3

(C) 5 (D) 6 1

हाइड्रोजन परमाणु को उद्दीपित करके न्यूनतम ऊर्जा अवस्था से क्वांटम संख्या 4 की अवस्था में लाया गया है। इससे उत्सर्जित होने वाली स्पेक्ट्रमी रेखाओं की अधिकतम संख्या होगी

(A) 2 (B) 3

(C) 5 (D) 6

12. Two solid spheres of the same metal having masses M and $8M$ fall simultaneously in a viscous liquid. If their terminal velocities are v and nv, then the value of n is

(A) 2 (B) 4

(C) 8 (D) 16 1

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

एक ही धातु के बने दो ठोस गोले, जिनके द्रव्यमान M एवं $8M$ हैं, किसी श्यान द्रव में एक साथ गिरते हैं। यदि उनके अन्त्य वेग v और nv हों, तो n का मान होगा

(A) 2 (B) 4

(C) 8 (D) 16

Or / अथवा

Two spherical drops of the same liquid have their volumes in the ratio 1 : 8. The ratio of the excess pressures over the atmospheric pressure inside them will be

(A) 8 : 1 (B) 2 : 1

(C) 1 : 1 (D) 1 : 2

एक ही द्रव की दो गोलाकार बूँदों के आयतनों में अनुपात 1 : 8 है। वायुमण्डलीय दाब की तुलना में उनके भीतर के दाबाधिक्यों में अनुपात होगा

(A) 8 : 1 (B) 2 : 1

(C) 1 : 1 (D) 1 : 2

13. 10 capacitors, each of capacitance 5 μF, are connected first in parallel and then in series. The ratio of the maximum and minimum capacitance so obtained in the two combinations is

(A) 100 : 1 (B) 50 : 1

(C) 10 : 1 (D) 5 : 1 1

10 संधारित्र, जिनमें से प्रत्येक की धारिता 5 μF है, पहले पार्श्वक्रम और फिर श्रेणीक्रम में जोड़े जाते हैं। दो संयोजनों में इस प्रकार प्राप्त अधिकतम और न्यूनतम धारिताओं का अनुपात है

(A) 100 : 1 (B) 50 : 1

(C) 10 : 1 (D) 5 : 1

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

Or / अथवा

If a very thin metal foil is introduced between the plates of a parallel-plate capacitor of capacitance C, at its centre, its new capacitance will be

(A) zero (B) $2C$

(C) C (D) $\frac{C}{2}$

यदि C धारिता के किसी समांतर प्लेट संधारित्र की प्लेटों के बीचों-बीच धातु की एक अत्यन्त पतली पन्नी प्रविष्ट कराई जाए, तो इसकी नयी धारिता हो जाएगी

(A) शून्य (B) $2C$

(C) C (D) $\frac{C}{2}$

14. The order of magnitude of best suited frequency of e.m. radiations to be used to observe a particle of radius 3×10^{-4} cm will be

(A) 10^{12} (B) 10^{13}

(C) 10^{14} (D) 10^{15} 1

3×10^{-4} cm त्रिज्या के किसी कण के प्रेक्षण के लिए उपयोग में लाए जाने वाले विद्युत्-चुम्बकीय विकिरण की सर्वाधिक उपयुक्त आवृत्ति के परिमाण की कोटि होगी

(A) 10^{12} (B) 10^{13}

(C) 10^{14} (D) 10^{15}

Or / अथवा

If the angle of maximum polarization on the surface of a medium is P, the velocity of light v in the medium is given by (c is speed of light in vacuum)

(A) $v = c \tan P$ (B) $v = c \cot P$

(C) $v = c \sec P$ (D) $v = c \operatorname{cosec} P$

यदि किसी माध्यम की सतह पर अधिकतम ध्रुवण का कोण P हो, तो उस माध्यम में प्रकाश का वेग v होगा (निर्वात में प्रकाश की चाल c है)

(A) $v = c \tan P$ (B) $v = c \cot P$

(C) $v = c \sec P$ (D) $v = c \operatorname{cosec} P$

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

15. In terms of Bohr radius a_n, the radius of the third orbit of hydrogen atom will be

(A) $3a_n$ (B) $9a_n$

(C) $\sqrt{3}\,a_n$ (D) $\frac{1}{3}a_n$ 1

बोहर् त्रिज्या a_n के पदों में हाइड्रोजन परमाणु की तृतीय कक्षा की त्रिज्या होगी

(A) $3a_n$ (B) $9a_n$

(C) $\sqrt{3}\,a_n$ (D) $\frac{1}{3}a_n$

Or / अथवा

The ionization energy of hydrogen atom is 13·6 eV. The ionization energy of helium atom is

(A) 54·4 eV (B) 27·2 eV

(C) 13·6 eV (D) 6·8 eV

हाइड्रोजन परमाणु की आयनीकरण ऊर्जा 13·6 eV है। हीलियम परमाणु की आयनीकरण ऊर्जा होगी

(A) 54·4 eV (B) 27·2 eV

(C) 13·6 eV (D) 6·8 eV

16. Which of the following devices has its *I-V* characteristics in the fourth quadrant of Cartesian coordinate system? 1

(A) Zener diode (B) Photodiode

(C) LED (D) Solar cell

निम्नलिखित में से किस युक्ति के *I-V* अभिलक्षण कार्तीय निर्देशांक प्रणाली के चतुर्थ क्वाड्रेंट में होते हैं?

(A) ज़ेनर डायोड (B) फोटोडायोड

(C) एल० ई० डी० (D) सौर सेल

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

Note : Question Nos. **17** to **28** are objective type questions of *2* marks each. Some of these questions have 4 sub-parts. You have to attempt any 2 sub-parts out of the 4 sub-parts in such questions.

निर्देश : प्रश्न संख्या **17** से **28** तक *2* अंक के वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्न हैं। इनमें से कुछ प्रश्नों में 4 उपभाग दिए गए हैं। इस प्रकार के प्रश्नों में आपको दिए गए 4 उपभागों में से किन्हीं 2 उपभागों के उत्तर देने हैं।

17. Read the passage given below and answer any *two* of the four questions that follow it : 1×2=2

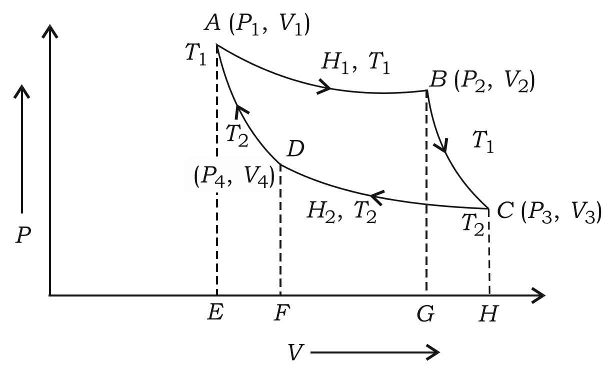
Sadi Carnot visualized an ideal engine consisting of an ideal cylinder fitted with a piston of perfectly frictionless and insulating material and filled with a perfect gas, and there was an ideal heat source maintained at a constant temperature T_1, an ideal heat sink at a constant lower temperature T_2, and a lid of perfectly insulating material. Carnot showed that even this ideal engine cannot convert 100% of heat into work and its efficiency does not depend on the working substance.

Each cycle of a Carnot engine involves two isothermal strokes and two adiabatic strokes. The indicator diagram of Carnot cycle is shown in the figure below.

नीचे दिए गए अनुच्छेद को पढ़िए और फिर इसके आगे दिए गए चार प्रश्नों में से किन्हीं **दो** के उत्तर दीजिए :

सादी कार्नो ने एक आदर्श इन्जन की कल्पना की जिसमें एक आदर्श सिलिंडर लगा हुआ था, जो पूर्णतः घर्षणविहीन और तापरोधी पदार्थ के पिस्टन से युक्त था तथा इसमें कोई आदर्श गैस भरी थी, और साथ ही एक आदर्श ऊष्मा स्रोत था जिसका ताप T_1 अचर बनाए रखा जा सकता था, एक आदर्श ऊष्मा सिंक थी जो अपेक्षाकृत निम्नतर ताप T_2 पर बनी रहती थी तथा एक पूर्णतः तापरोधी पदार्थ का ढक्कन था। कार्नो ने दर्शाया कि यह आदर्श इन्जन भी 100% ऊष्मा को कार्य में रूपांतरित नहीं कर सकता था और इसकी दक्षता कार्यकारी पदार्थ पर निर्भर नहीं करती थी।

कार्नो इन्जन के प्रत्येक चक्र में दो समतापीय चरण और दो रुद्धोष्मीय चरण शामिल होते हैं। कार्नो चक्र का संसूचक आरेख निम्न चित्र में दर्शाया गया है।



Unnati Educations

9899436384, 9654279279

(a) In a Carnot cycle

(A) an isothermal expansion stroke is followed by an adiabatic expansion stroke

(B) an isothermal compression stroke is followed by an isothermal expansion stroke

(C) an isothermal expansion stroke is followed by an adiabatic compression stroke

(D) an isothermal expansion stroke is followed by an isothermal compression stroke

एक कार्नो चक्र में

(A) एक समतापीय विस्तारण चरण के बाद एक रुद्धोष्मीय विस्तारण चरण आता है

(B) एक समतापीय संपीडन चरण के बाद एक समतापीय विस्तारण चरण आता है

(C) एक समतापीय विस्तारण चरण के बाद एक रुद्धोष्मीय संपीडन चरण आता है

(D) एक समतापीय विस्तारण चरण के बाद एक समतापीय संपीडन चरण आता है

(b) In a Carnot engine, heat is

(A) absorbed during isothermal expansion and released during isothermal compression

(B) absorbed during isothermal expansion and released during adiabatic compression

(C) absorbed during adiabatic expansion and released during isothermal compression

(D) absorbed during adiabatic compression and released during isothermal expansion

किसी कार्नो इन्जन में ऊष्मा

(A) समतापीय विस्तारण के दौरान अवशोषित होती है और समतापीय संपीडन के दौरान विमुक्त होती है

(B) समतापीय विस्तारण के दौरान अवशोषित होती है और रुद्धोष्मीय संपीडन के दौरान विमुक्त होती है

(C) रुद्धोष्मीय विस्तारण के दौरान अवशोषित होती है और समतापीय संपीडन के दौरान विमुक्त होती है

(D) रुद्धोष्मीय संपीडन के दौरान अवशोषित होती है और समतापीय विस्तारण के दौरान विमुक्त होती है

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

(c) The amount of heat converted into work in each cycle is equal to

(A) heat absorbed

(B) heat released

(C) (heat absorbed – heat released)

(D) (heat absorbed + heat released)

प्रत्येक चक्र में कार्य में परिवर्तित होने वाली ऊष्मा का परिमाण होता है

(A) अवशोषित ऊष्मा के बराबर

(B) विमुक्त ऊष्मा के बराबर

(C) (अवशोषित ऊष्मा – विमुक्त ऊष्मा) के बराबर

(D) (अवशोषित ऊष्मा + विमुक्त ऊष्मा) के बराबर

(d) Working substance for a heat engine can be

(A) necessarily steam

(B) necessarily petrol

(C) necessarily a perfect gas

(D) any gas

ऊष्मा इन्जन के लिए कार्यकारी पदार्थ हो सकता है

(A) अनिवार्यतः भाप

(B) अनिवार्यतः पेट्रोल

(C) अनिवार्यतः कोई आदर्श गैस

(D) कोई भी गैस

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

18. Complete the sentences using the words given in the brackets (any *two*) : 1×2=2

(electron; nucleus; neutron; proton; α-particles)

(a) In chemical reactions, _____ is not affected.

(b) The best projectile for triggering a nuclear reaction is _____.

(c) When $^{238}_{92}U$ nucleus is bombarded with a neutron, along with the nucleus of $^{239}_{93}Np$, some energy and one _____ is released.

(d) When nitrogen gas was bombarded with high energy _____, nitrogen gas got transformed into oxygen.

नीचे कोष्ठक में दिए गए शब्दों का उपयोग करके वाक्यों को पूरा कीजिए (कोई **दो**) :

(इलेक्ट्रॉन; नाभिक; न्यूट्रॉन; प्रोटॉन; α-कण)

(क) रासायनिक अभिक्रियाओं में, _____ प्रभावित नहीं होता।

(ख) किसी नाभिकीय अभिक्रिया को शुरू करने के लिए सर्वोत्तम प्रक्षेपक होता है _____।

(ग) जब $^{238}_{92}U$ नाभिक पर न्यूट्रॉन से प्रहार किया जाता है, तो $^{239}_{93}Np$ के नाभिक के साथ कुछ ऊर्जा और एक _____ उत्सर्जित होता है।

(घ) जब नाइट्रोजन गैस पर उच्च ऊर्जा _____ की बौछार की गई, तो नाइट्रोजन गैस ऑक्सीजन गैस में रूपांतरित हो गई।

19. Read the passage given below and answer any *two* of the four questions that follow it : 1×2=2

To find the net force acting on a body, we consider only the external forces. Because, all internal forces between its molecules will add to zero as per the Newton's third law of motion. The same law also tells us that to find the various external forces acting on the body, we will have to take into account the various bodies in the surroundings of the body which interact with it.

The net force acting on the body is determined geometrically by applying the law of polygon or algebraically by applying the method of resolution of vectors.

The body is in translational equilibrium if the net force acting on the body is zero.

(a) While calculating the resultant force acting on a body, why do we not take into account the interaction forces between its molecules?

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

(b) What is the condition under which a body stays in equilibrium under two forces?

(c) What are the conditions under which a body stays in equilibrium under three forces?

(d)

A book is placed on a table. What are the various forces acting on the book?

नीचे दिए गए अनुच्छेद को पढ़िए और इसके आगे दिए गए चार प्रश्नों में से किन्हीं **दो** के उत्तर दीजिए :

किसी पिंड पर लगने वाले नेट बल को ज्ञात करने के लिए हम केवल इस पर लगने वाले बाह्य बलों पर विचार करते हैं। क्योंकि, इसके अणुओं के बीच लगने वाले सभी आंतरिक बलों का योग तो न्यूटन के गति के तृतीय नियम के अनुसार शून्य हो जाता है। वही नियम हमें यह भी बताता है कि किसी पिंड पर लगने वाले विभिन्न बाह्य बलों को ज्ञात करने के लिए हमें इस पिंड के चारों ओर विद्यमान उन अन्य पिंडों को जानना होता है जो इस पिंड के साथ अन्योन्यक्रियाएँ करते हैं।

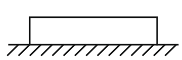
किसी पिंड पर लगने वाले नेट बल के निर्धारण के लिए या तो हम ज्यामितीय विधि में बहुभुज के नियम का उपयोग करते हैं या फिर बीजगणितीय रूप से सदिशों के वियोजन की विधि का उपयोग करते हैं।

यदि किसी पिंड पर लगने वाले नेट बल का मान शून्य होता है, तो पिंड स्थानान्तरीय साम्यावस्था में होता है।

(क) किसी पिंड पर लगने वाले बलों का परिणामी बल ज्ञात करने के लिए हम पिंड के अणुओं के बीच लगने वाले पारस्परिक बलों को गणना में क्यों नहीं लाते हैं?

(ख) किस शर्त के तहत कोई पिंड इस पर दो बल लगे होने के बावजूद साम्यावस्था में बना रहता है?

(ग) वे क्या शर्तें हैं जिनके तहत कोई पिंड इस पर तीन बल लगे होने के बावजूद साम्यावस्था में बना रहता है?

(घ) 

एक पुस्तक किसी मेज पर रखी है। पुस्तक पर लगने वाले विभिन्न बल कौन-कौन से हैं?

Unnati Educations

9899436384, 9654279279

20. Fill in the blanks (any *two*) : 1×2=2

(a) The SI unit of energy is _____.

(b) The other name for joule per second is _____.

(c) 1 kWh is the unit of _____.

(d) 1 horsepower = _____ watt.

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए (कोई **दो**) :

(क) ऊर्जा का SI मात्रक _____ है।

(ख) जूल प्रति सेकंड का दूसरा नाम _____ है।

(ग) 1 kWh _____ का मात्रक है।

(घ) 1 हॉर्सपावर = _____ वाट होता है।

21. Write 'True' for correct statement and 'False' for incorrect statement (any *two*) : 1×2=2

(a) Kerosene oil rises in the wick of a lantern due to the force of surface tension.

(b) A raindrop falls on the earth's surface with its terminal velocity.

(c) The time in which a body falling freely in air attains terminal velocity depends on the density of air.

(d) The excess pressure inside a soap bubble of radius r is equal to $\frac{2T}{r}$, where T is the surface tension of the soap solution.

सही कथन के लिए 'सत्य' और गलत कथन के लिए 'असत्य' लिखिए (कोई **दो**) :

(क) लालटेन की बत्ती में केरोसीन तेल पृष्ठ तनाव के बल के कारण ऊपर चढ़ता है।

(ख) वर्षा की बूँद पृथ्वी की सतह पर अपने अन्त्य वेग से गिरती है।

(ग) वह समय, जिसमें वायु में स्वतंत्रतापूर्वक गिरता हुआ कोई पिंड अपना अन्त्य वेग प्राप्त करता है, वायु के घनत्व पर निर्भर करता है।

(घ) r त्रिज्या के किसी साबुन के बुलबुले के भीतर दाबाधिक्य $\frac{2T}{r}$ होता है, जहाँ T साबुन के विलयन का पृष्ठ तनाव है।

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

22. Match the concept given in Column—I with the law given in Column—II (any *two*) : 1×2=2

Column—I	*Column—II*
(a) Temperature	*(i)* Clausius statement of second law of thermodynamics
(b) Conservation of energy	*(ii)* Kelvin-Planck statement of second law of thermodynamics
(c) Non-attainability of 100% efficiency by a heat engine	*(iii)* First law of thermodynamics
(d) Impossibility of self-transfer of heat from a body at lower temperature to a body at higher temperature	*(iv)* Zeroth law of thermodynamics

कॉलम—I में दी गई संकल्पना का मिलान कॉलम—II में दिए गए उसके संगत नियम से कीजिए (कोई **दो**) :

कॉलम—I	**कॉलम—II**
(a) ताप	*(i)* ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम का क्लॉसियस कथन
(b) ऊर्जा संरक्षण	*(ii)* ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम का केल्विन-प्लांक कथन
(c) ऊष्मा इन्जन का 100% दक्षता प्राप्त न कर सकना	*(iii)* ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम
(d) ऊष्मा का स्वयमेव निम्न ताप वाले पिंड से उच्च ताप वाले पिंड की ओर प्रवाहित न हो सकना	*(iv)* ऊष्मागतिकी का शून्यवाँ नियम

23. Fill in the blanks : 1×2=2

(a) When two waves of frequency ν and $(\nu + \Delta\nu)$ superpose, the number of beats produced will be _____.

(b) The intensity ratio of two waves is 1 : 16. Their amplitude ratio will be _____.

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :

(क) जब ν एवं $(\nu + \Delta\nu)$ आवृत्ति की दो तरंगें अध्यारोपण करती हैं, तो उत्पन्न होने वाले विस्पंदों की संख्या _____ होगी।

(ख) दो तरंगों की तीव्रताओं का अनुपात 1 : 16 है। उनके आयामों में अनुपात होगा _____।

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

24. Match the devices given in Column—I with the types of waves (given in Column—II) produced in the devices : 1×2=2

Column—I	*Column—II*
(a) Sonometer	*(i)* Electromagnetic waves
(b) Resonance column	*(ii)* Longitudinal stationary waves
	(iii) Transverse progressive waves
	(iv) Transverse stationary waves

कॉलम—I में दी गई युक्तियों का मिलान कॉलम—II में दी गई उनके द्वारा उत्पन्न तरंगों के प्रकार के साथ कीजिए :

कॉलम—I	**कॉलम—II**
(a) सोनोमीटर	*(i)* विद्युत्-चुम्बकीय तरंगें
(b) अनुनाद नलिका	*(ii)* अनुदैर्घ्य अप्रगामी तरंगें
	(iii) अनुप्रस्थ प्रगामी तरंगें
	(iv) अनुप्रस्थ अप्रगामी तरंगें

25. Write 'True' for correct statement and 'False' for incorrect statement : 1×2=2

(a) Angular dispersion for any two colours is independent of the angle of prism.

(b) Angular width of primary rainbow is more than the angular width of secondary rainbow.

सही कथन के लिए 'सत्य' और गलत कथन के लिए 'असत्य' लिखिए :

(क) किन्हीं भी दो रंगों के लिए कोणीय परिक्षेपण का मान प्रिज्म कोण पर निर्भर नहीं करता है।

(ख) प्राथमिक इन्द्रधनुष की कोणीय चौड़ाई द्वितीयक इन्द्रधनुष की कोणीय चौड़ाई से अधिक होती है।

26. Match the name of the device given in Column—I with the expression of the principle it is based given in Column—II (symbols have their usual significances) : 1×2=2

Column—I	*Column—II*
(a) Barometer	*(i)* Upthrust = Weight of displaced fluid
(b) Hydraulic brake	*(ii)* $P = hdg$
	(iii) $F_2A_1 = F_1A_2$
	(iv) $F = 6\pi\eta rv$

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

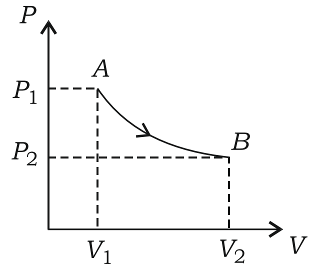
कॉलम—I में दी गई युक्तियों के नामों का मिलान कॉलम—II में दिए गए युक्तियों के कार्य-सिद्धान्तों के व्यंजकों से कीजिए (प्रतीक-चिह्नों का अपना साधारण अर्थ लीजिए) :

कॉलम—I	**कॉलम—II**
(a) दाबमापी	*(i)* उत्प्लावन बल = विस्थापित द्रव का भार
(b) हाइड्रॉलिक ब्रेक	*(ii)* $P = hdg$
	(iii) $F_2 A_1 = F_1 A_2$
	(iv) $F = 6\pi\eta rv$

27. Fill in the blanks : 1×2=2

(a) The efficiency of a heat engine working between temperatures T_1 and T_2 $(T_1 > T_2)$ will always be less than _____.

(b)

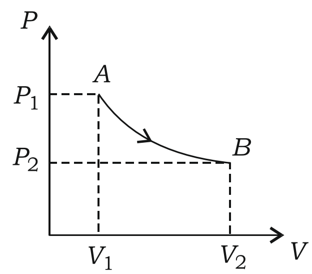


The figure given above is an indicator diagram of a thermodynamic process *AB*. The work done in the process is given by _____.

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :

(क) T_1 एवं T_2 $(T_1 > T_2)$ तापों के बीच क्रियारत किसी ऊष्मा इन्जन की दक्षता हमेशा _____ से कम ही रहेगी।

(ख)



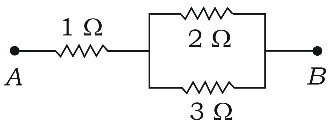
ऊपर दिया गया चित्र किसी ऊष्मागतिक प्रक्रम *AB* का संसूचक आरेख है। प्रक्रम में किया गया कार्य है _____।

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

28. Match the circuit given in Column—I with its resistance given in Column—II : 1×2=2

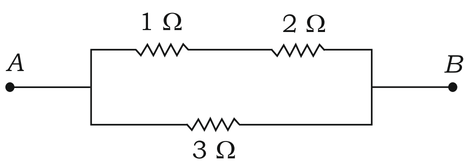
Column—I | *Column—II*

(a)



(i) 6·0 Ω

(b)



(ii) 0·5 Ω

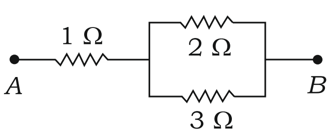
(iii) 1·5 Ω

(iv) 2·2 Ω

कॉलम—I में दिए गए परिपथ का मिलान कॉलम—II में दिए गए इसके प्रतिरोध से कीजिए :

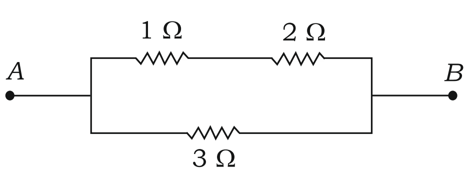
कॉलम—I | **कॉलम—II**

(a)



(i) 6·0 Ω

(b)



(ii) 0·5 Ω

(iii) 1·5 Ω

(iv) 2·2 Ω

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

SECTION—B

खण्ड—ख

29. A boy throws a ball vertically upwards with a velocity v_0 and catches it when it returns. What will be the change in the linear momentum of the ball? 2

एक लड़का किसी गेंद को ऊर्ध्वाधरतः ऊपर की ओर v_0 वेग से फेंकता है और जब यह वापस लौटती है, तो पकड़ लेता है। गेंद के रेखीय संवेग में कितना परिवर्तन होगा?

Or / अथवा

Give any *two* methods of reducing friction between two surfaces.

दो पृष्ठों के बीच घर्षण घटाने की कोई **दो** विधियाँ बताइए।

30. Name any *two* phenomena based on scattering of light. 2

प्रकाश के प्रकीर्णन पर आधारित किन्हीं **दो** परिघटनाओं के नाम बताइए।

Or / अथवा

State Raman effect.

रमन प्रभाव का कथन लिखिए।

31. Write the symbol of *(a)* *p-n* junction and *(b)* *p-n-p* transistor. 2

(क) *p-n* संधि एवं (ख) *p-n-p* ट्रांजिस्टर का प्रतीक बताइए।

Or / अथवा

Draw the diagram showing an *n-p-n* transistor in *(a)* common-base configuration and *(b)* common-emitter configuration with proper biasing.

n-p-n ट्रांजिस्टर का (क) उभयनिष्ठ-आधार विन्यास एवं (ख) उभयनिष्ठ-उत्सर्जक विन्यास में उपयुक्त बायसन दिखाते हुए आरेख बनाइए।

32. In Young's double-slit experiment, how is a dark fringe produced on the screen? 2

यंग के द्विझिरी प्रयोग में पर्दे पर अदीप्त फ्रिंज़ कैसे बनती है?

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

Or* / *अथवा

In a single-slit diffraction pattern, what can we say about the *(a)* relation between the width of the central bright fringe and the widths of the other fringes and *(b)* intensity of various bright fringes?

किसी एकल-झिरी विवर्तन पैटर्न में (क) केन्द्रीय दीप्त फ्रिंज़ की चौड़ाई एवं अन्य फ्रिंज़ों की चौड़ाई के बीच के संबंध के बारे में तथा (ख) विभिन्न दीप्त फ्रिंज़ों की तीव्रता के संबंध में आप क्या कह सकते हैं?

33. Out of X-rays and microwaves, which radiation is more likely to produce photo-emission from a given material? Explain. 2

X-किरणों एवं सूक्ष्म-तरंगों में से किस विकिरण द्वारा किसी दिए गए पदार्थ से फोटो-उत्सर्जन करा सकने की अधिक संभावना है? व्याख्या कीजिए।

34. Write the expression relating the current gain in common-emitter configuration (β) with current gain in common-base configuration (α), and show that as the value of α approaches 1, the value of β increases towards infinity. 2

उभयनिष्ठ-उत्सर्जक विन्यास में धारा-लब्धि (β) तथा उभयनिष्ठ-आधार विन्यास में धारा-लब्धि (α) के बीच संबंध का व्यंजक लिखिए और दर्शाइए कि जैसे-जैसे α का मान 1 की ओर बढ़ता है, β का मान अनंत की ओर बढ़ता है।

35. A long straight wire carries a current of 3 A. Calculate the magnitude of the magnetic field at a point 10 cm away from the wire. 2

किसी लम्बे सीधे तार में 3 A की धारा प्रवाहित हो रही है। तार से 10 cm दूर स्थित किसी बिन्दु पर इसके कारण चुम्बकीय क्षेत्र के परिमाण का परिकलन कीजिए।

36. Two polaroids are set to give maximum transmission. By what angle should either polaroid be rotated to reduce the intensity of transmitted light to *(a)* half and *(b)* zero? 2

दो पोलेरॉइडों को इस प्रकार समायोजित किया गया है कि उनसे होकर अधिकतम प्रकाश संचरित होता है। इनमें से किसी भी पोलेरॉइड को कितने कोण पर घुमाना चाहिए कि संचरित प्रकाश की तीव्रता कम होकर (क) आधी रह जाए एवं (ख) शून्य हो जाए?

37. A radioactive substance decays to $\frac{1}{32}$ of its activity in 25 days. Calculate its half-life. 2

किसी रेडियोऐक्टिव पदार्थ की सक्रियता 25 दिनों में अपनी प्रारंभिक सक्रियता की $\frac{1}{32}$ हो जाती है। इसकी अर्ध-आयु का परिकलन काजिए।

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

38. A body of mass 1 kg initially at rest explodes and breaks into three fragments of masses in the ratio 1 : 1 : 3. The two pieces of equal mass fly off perpendicular to each other with a speed of 30 m s^{-1} each. Find the velocity of the heavier fragment. 3

1 kg द्रव्यमान के विरामावस्था में रखे गए एक पिंड में विस्फोट होता है और यह तीन खण्डों में टूट जाता है जिनके द्रव्यमानों में 1 : 1 : 3 का अनुपात है। समान द्रव्यमान वाले दोनों खण्ड एक-दूसरे के लम्बवत् 30 m s^{-1} की चाल से उड़ जाते हैं। भारी खण्ड का वेग ज्ञात कीजिए।

Or / अथवा

Explain how you will determine the impulse of a force, when the force is *(a)* constant and *(b)* variable.

व्याख्या कीजिए कि आप किसी बल का आवेग कैसे ज्ञात करेंगे, जबकि यह बल (क) अचर हो एवं (ख) चर हो।

39. Two large charged plane sheets of charge densities σ and −2σ are arranged vertically and parallel with a seperation d between them. Deduce the expression for the electric field at a point *(a)* to the left of the first sheet, *(b)* to the right of the second sheet and *(c)* between the two sheets. 3

σ एवं −2σ आवेश घनत्व की दो विशाल आवेशिक समतल शीटें ऊर्ध्वाधरतः समांतर इस प्रकार रखी गई हैं कि उनके बीच d दूरी रहे। (क) पहली शीट के बाईं ओर के किसी बिन्दु पर, (ख) दूसरी शीट के दाहिनी ओर के किसी बिन्दु पर तथा (ग) दोनों शीटों के बीच के किसी बिन्दु पर वैद्युत क्षेत्र के लिए व्यंजक निगमित कीजिए।

Or / अथवा

An electric dipole, having two charges of $\pm q$ coulomb seperated by a small distance d, is held in a uniform electric field $\vec{E}$ making an angle θ with $\vec{E}$. Obtain the expression for the potential energy of the dipole in *(a)* stable equilibrium and *(b)* unstable equilibrium. Also, calculate the work done to turn the dipole from stable to unstable equilibrium position.

एक वैद्युत द्विध्रुव, जिसमें $\pm q$ कूलॉम के दो आवेश एक छोटी दूरी d द्वारा पृथक्कृत हैं, किसी एकसमान वैद्युत क्षेत्र $\vec{E}$ में, $\vec{E}$ से θ कोण बनाते हुए रखा गया है। इस द्विध्रुव की (क) स्थायी साम्यावस्था में और (ख) अस्थायी साम्यावस्था में स्थितिज ऊर्जा के लिए व्यंजक निकालिए। द्विध्रुव को स्थायी से घुमाकर अस्थायी साम्यावस्था में लाने के लिए किए जाने वाले कार्य का परिकलन भी कीजिए।

40. State Faraday's laws of electromagnetic induction and explain them with the help of an example. 3

विद्युत्-चुम्बकीय प्रेरण संबंधी फैराडे के नियम लिखिए और एक उदाहरण की सहायता से उनकी व्याख्या कीजिए।

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

41. Convert the following : 3

(a) 7460 watt into hp

(b) 360 kJ into kWh

निम्नलिखित को बदलिए :

(क) 7460 वाट को hp में

(ख) 360 kJ को kWh में

42. A metallic rod of length l is rotated with a frequency ν. One end of the rod is hinged at the centre and the other end at the circumference of a circular metallic ring. It is rotating about an axis passing through the centre and normal to the plane of the ring. A constant and uniform magnetic field $\vec{B}$ parallel to the axis is present everywhere. *(a)* Obtain an expression for the e.m.f. induced between the centre and the ring. *(b)* Given that the rod has resistance R, how much power will be generated? 5

l लम्बाई की धातु की एक छड़ को ν आवृत्ति से घुमाया जाता है। छड़ का एक सिरा एक वृत्ताकार धातु के वलय के केन्द्र पर चूल में टिका है और दूसरा सिरा इसकी परिधि पर रखा है। यह छड़ वलय के केन्द्र से गुजरने वाली इसके समतल के अभिलम्बवत् अक्ष के परितः घूमती है। अक्ष के समान्तर एक अचर और एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B}$ सर्वत्र विद्यमान है। (क) वलय के केन्द्र और परिधि के बीच प्रेरित e.m.f. के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। (ख) यह दिया गया है कि छड़ का प्रतिरोध R है, तो कितनी शक्ति जनित होगी?

Or / अथवा

A device X is connected across an AC source of voltage $V = V_0 \sin \omega t$. The current through X is given by

$$I = I_0 \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$$

(a) Identify the device X and write the expression for its reactance.

(b) Draw the graphs showing variation of *(i)* voltage and *(ii)* current with time for one cycle.

(c) Draw the phasor diagram for X.

Unnati Educations

9899436384, 9654279279

कोई युक्ति X किसी AC वोल्टता स्रोत $V = V_0 \sin \omega t$ के साथ जुड़ी है। X में प्रवाहित होने वाली धारा

$$I = I_0 \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$$

है।

(क) युक्ति X की पहचान कीजिए और इसके प्रतिघात के लिए व्यंजक लिखिए।

(ख) एक चक्र के लिए, समय के साथ *(i)* वोल्टता एवं *(ii)* धारा में होने वाले परिवर्तन को दर्शाता हुआ ग्राफ बनाइए।

(ग) X के लिए फेज़र आरेख बनाइए।

43. Give the Boolean expression, logic symbol, truth table and implementation circuit of NOT gate. 5

NOT गेट के लिए बूलियन व्यंजक, तर्क-प्रतीक, सत्यता सारणी एवं अभिपूर्ति परिपथ बनाइए।

Or / अथवा

What is a rectifier? What characteristic of a *p-n* junction makes it suitable for use as rectifier? Draw the circuit diagram for a half-wave rectifier, and show the input and output voltage. What is done to remove fluctuations from the output?

दिष्टकारी क्या होता है? *p-n* संधि का वह कौन-सा अभिलक्षण है, जो इसे दिष्टकारी के रूप में उपयोग के लिए उपयुक्त बनाता है? अर्ध-तरंग दिष्टकारी का परिपथ आरेख बनाइए और इसकी निवेश एवं निर्गम वोल्टता दर्शाइए। निर्गम में से उच्चावचन दूर करने के लिए क्या किया जाता है?

★ ★ ★

Unnati Educations
9899436384, 9654279279