* D F - 2 9 8 6 *

D

DF-2986

Second Year B. Sc. (Sem. III) Examination

March / April - 2016

PHYSICS : Paper - III

(Mechanics & Thermodynamics)

Time : Hours] [Total Marks :

સૂચના / Instructions :

(1)

નીચે દર્શાવેલ ☛ નિશાનીવાળી વિગતો ઉત્તરવહી પર અવશ્ય લખવી.
Fillup strictly the details of ☛ signs on your answer book.

Name of the Examination :

☛ **SECOND YEAR B. SC. (SEM. 3)**

Name of the Subject :

☛ **Physics : Paper - 3 (Mechanics & Thermodynamics)**

☛ Subject Code No. : **2 9 8 6** ☛ Section No. (1, 2,.....) : **1,2,3**

Seat No. :

Student's Signature

(૨) આ પ્રશ્ન પત્રમાં કુલ ૨૮ પ્રશ્નો છે, બધા જ પ્રશ્નો ફરજિયાત છે.

(2) There are 28 questions in this question paper. All are compulsory.

(૩) પ્રશ્નપત્રમાં ઉપયોગમાં લીધેલી સંજ્ઞાઓ તેના પ્રચલિત અર્થમાં છે.

(3) Symbols used in the paper have their usual meaning.

(૪) નોન પ્રોગ્રોમેબલ સાયંટિફિક કેલ્ક્યુલેટરનો ઉપયોગ કરી શકો છો.

(4) Non-programmable scientific calculator can be used,

(૫) પ્રત્યેક ખોટા જવાબ માટે ૦.૨૫ પ્રતિ માર્ક્સ બાદ થશે

(5) For each wrong answer 0.25 per mark will be deducted

(6) Students can use non-programmable calculators wherever necessary.

Q. 1 to 12 Multiple Choice Questions Each carries : 1 Mark
Q. 13 to 22 Multiple Choise Questions Each carries : 2 Marks
Q. 23 to 28 Multiple Choice Questions Each carries : 3 Marks

O.M.R. Sheet ભરવા અંગેની અગત્યની સૂચનાઓ આપેલ O.M.R. Sheetની પાછળ છાપેલ છે.
Important instructions to fillup O.M.R. Sheet is given on back side of provided O.M.R. Sheet.

1 ચુંબકીય ક્ષેત્રમા એક વીજભારિત કણ પર લાગતા લોરેન્ઝ બળનું મૂલ્ય વેગ અને ચુંબકીય ક્ષેત્ર વચ્ચેનો ખૂણો _________ હોય ત્યારે મહત્તમ હોય છે.

The value of Lorenz force acting on a charged particle in magnetic field is maximum when angle between velocity and magnetic field is :

(A) 90^0

(B) 180^0

(C) 120^0

(D) 0^0

2 'V' વિદ્યુતસ્થિતિમાનનો તફાવત ધરાવતા સાયક્લોટ્રોનની ડી વચ્ચેથી $\propto$ – કણ એકવાર પસાર થતાં _________ ઉર્જા મેળવે છે.

The energy gained by an $\propto$ – particle passing once through Dees of a cyclotron having potential difference 'V' is :

(A) 2eV

(B) 3eV

(C) 4eV

(D) 1eV

3 અચળ દબાણે તંત્રની એન્થાલ્પીમાં થતો ફેરફાર __________ જેટલું હોય છે.

(A) કાર્ય

(B) ઉષ્મા

(C) આંતરિક ઉર્જા

(D) ગીબ્સની ઉર્જા

At constant pressure the change in enthalpy of a system is equal to :

(A) Work

(B) Heat

(C) Internal energy

(D) Gibbs' energy

4 Tds નો S.I એકમ __________ છે.

(A) જૂલ

(B) ન્યૂટન

(C) કેલ્વિન-સે.

(D) કેલરી

S.I.unit of Tds is :

(A) Joule

(B) Newton

(C) Kelvin-sec

(D) Calorie

5 નીચેના માથી આંતરિક (intensive) થર્મોડાઈનેમિક ચલો કયા છે ?

(A) કદ અને દબાણ

(B) આંતરિક ઉર્જા અને એન્ટ્રોપી

(C) કદ અને એન્ટ્રોપી

(D) તાપમાન અને દબાણ

Which out of the following are intensive thermodynamic variables:

(A) Volume and Pressure

(B) Internal energy & Entropy

(C) Volume and Entropy

(D) Temperature & Pressure

6 મેક્સવેલના થર્મોડાઈનેમિક સંબંધ મુજબ $\left(\frac{\delta T}{\delta V}\right)_S =$ ________

According to Maxwell'S relation $\left(\frac{\delta T}{\delta V}\right)_S =$ ________

(A) $-\left(\frac{\delta P}{\delta S}\right)_V$

(B) $-\left(\frac{\delta T}{\delta P}\right)_V$

(C) $\left(\frac{\delta P}{\delta S}\right)_V$

(D) $\left(\frac{\delta S}{\delta P}\right)_V$

7 જૂલ-કેલ્વિન અચળાંક μ = ________

The Joule-Kelvin coefficient μ = ________

(A) $\left(\frac{\delta T}{\delta P}\right)_V$

(B) $\left(\frac{\delta T}{\delta P}\right)_h$

(C) $\left(\frac{\delta V}{\delta T}\right)_P$

(D) $\left(\frac{\delta S}{\delta P}\right)_V$

8 સમતાપી થર્મોડાઈનેમિક પ્રક્રિયા દરમ્યાન તંત્ર વડે થતું મહત્તમ કાર્ય ________ જેટલું હોય છે.

The maximum work done by a system during an isothermal thermodynamic process is :

(A) $F_1 - F_2$

(B) $U_1 - U_2$

(C) Zero

(D) $G_1 - G_2$

9 નીચેનામાંથી કયું વિદ્યુતક્ષેત્રની તીવ્રતાનો એકમ હોઈ શકે નહિ :

(A) વોલ્ટ/મી

(B) ન્યુટન/એમ્પીયર

(C) જૂલ/કુલંબ-મી.

(D) ન્યૂટન/કુલંબ

Which out of the following cannot be a unit of electric field intensity :

(A) Volt/meter

(B) Newton/Ampere

(C) Joule/comlmb-meter

(D) Newton/coulmb

10 સમાન ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં અચળ ઝડપ સાથે લંબરૂપે દાખલ થતા ઈલેક્ટ્રાનનું પથ _________ હોય છે.

(A) અતિવલયાકાર

(B) પરવલયાકાર

(C) દીર્ઘ વર્તુળાકાર

(D) વર્તુળાકાર

The path of electron entering normally into a uniform magnetic field with constant speed is :

(A) hyperbolic

(B) parabolic

(C) elliptic

(D) circular

11 ધન-X દિશામાં ગતિ કરતો એક વીજભારિત કણ ધન-Y દિશામાંના સમાન વિદ્યુતક્ષેત્રના વિસ્તારમાં દાખલ થાય છે કણના સ્થાનાંતરણ X અને Y ઘટકો વચ્ચેનો સંબંધ _________ છે.

A charged particle moving in positive X-direction enters a region of uniform electric field in positive Y - direction, the relation between X and Y components of displacement of the particle is :

(A) $y \propto \sqrt{x}$

(B) $y \propto x^2$

(C) $y \propto x^3$

(D) $y \propto x$

12 એક ઉલટ-સુલટ વીજક્ષેત્ર $E_0 \sin \omega t$ માં 'q' વીજભાર ધરાવતા કણનો ડ્રીફ્ટ વેગ _________ હોય છે.

The drift velocity of a particle having charge 'q' in an alternating electric field $E_0 \sin \omega t$ is :

(A) $\frac{qE_0}{mw}$

(B) $\frac{mw}{qE_0}$

(C) $\frac{E_{0w^2}}{qm}$

(D) $\frac{qE_0}{mw^2}$

13 કદ પ્રસરણાંક $a = \frac{1}{300} K^{-1}$ હોય તેવા વાયુના 300 K તાપમાને જૂલ-કેલ્વિન અચળાંક μ _________ હોય છે.

(A) ધન

(B) ઋણ

(C) અનંત

(D) શૂન્ય

Value of Joule-Kelvin coefficient μ at 300 K temperature of a gas having volume coefficient of expansion $a = \frac{1}{300} K^{-1}$ is_________

(A) positive

(B) negative

(C) infinite

(D) Zero

14 વાન - ડર - વાલ્સ આદર્શવાયુ માટે $C_P - C_v =$ _________

For van - der - Waals' ideal gas $C_P - C_v =$ _________

(A) $R\left(1 + \frac{2a}{RTV}\right)$

(B) $R\left(1 - \frac{2a}{RTV}\right)$

(C) zero

(D) R

15 એક સાયક્લોટ્રોનમાં 3.14 ટેસલાની તીવ્રતાનું ચુંબકીય ક્ષેત્ર લગાડવામાં આવેલ છે. પ્રોટોનને પ્રવેગિત કરવા અનુનાદિત આવૃતિ કેટલી ? (પ્રોટોન માટે e/m આશરે 10^8 કુલંબ / કિ.ગ્રા લો)

In cyclotron magnetic field of intensity 3.14 Tesla is applied. What is the resonance frequency to accelerate proton. (Take e/m as 10^8 Coulomb/kg approximately for proton)

(A) 0.5×10^8 Hz

(B) 10^8 Hz

(C) 2.0×10^{-8} Hz

(D) 0.4×10^8 Hz

16 100 વોલ્ટ વિદ્યુત સ્થિતિમાનનો તફાવત ધરાવતા બે બિંદુઓ વચ્ચે એક ઈલેક્ટ્રોન ગતિ કરે છે, તો તેની ગતિ ઉર્જામાં કેટલો ફેરફાર થાય ?

An electron moves between two points having potential difference 100 votls, what is change in its kinetic energy :

(A) 1.6×10^{-21} Joule

(B) 1.6×10^{-17} Joule

(C) 6.1×10^{18} Joule

(D) 1.6×10^{-19} Joule

17 0.05 કુલંબ વીજભાર ધરાવતો એક કણ સમાન વીજક્ષેત્ર 'E' માં 10 ન્યૂટનનો બળ અનુભવે છે. તો 'E' ની કિંમત _________ છે.

A particle of charge 0.05 coulomb experiences a force of 10 Newton in a uniform electric field 'E'. The value of 'E' is _________

(A) 0.5 V/m

(B) 100 V/m

(C) 50 V/m

(D) 200 V/m

18 'q' કુલંબ વીજભાર ધરાવતો એક 'v' મી/સે.ના વેગ સાથે 30^0ના ખૂણાએ ચુંબકીય ક્ષેત્ર B માં દાખલ થતા 'X' ન્યૂટનનો બળ અનુભવે છે. તો 'B' ની કિંમત _________ છે.

A particle of charge 'q' coulomb moving with velocity 'v' m/s experiences a force 'X' Newton entering a magnetic field B at angle 30^0. The value of B is :

(A) $\frac{2X}{qv}$ ટેસલા (Tesla)

(B) $\frac{Xq}{v}$ ટેસલા (Tesla)

(C) $\frac{3X}{qv}$ ટેસલા (Tesla)

(D) $\frac{X}{av}$ ટેસલા (Tesla)

19 એક વીજભારિત $V = iv_X + jv_y + kv_Z$ વેગ સાથે $B = iB_Z$ ચુંબકીય ક્ષેત્રના વિસ્તારમાં ગતિ કરે છે. સંપૂર્ણ ગતિ દરમ્યાન વેગનું કયું ઘટક અચળ રહે છે ?

A charged particle moving with velocity $V = iv_X + jv_y + kv_Z$ in a region of magnetic field $B = iB_Z$ which component of velocity remains constant during entire motion:

(A) both V_X and V_y

(B) none

(C) V_Z only

(D) V_X only

20 થ્રોટલિંગ પ્રક્રિયા દરમ્યાન થર્મોડાઈનેમિક તંત્ર અવસ્થા 'i' થી 'f' મેળવે છે. ઉષ્મા H અને એન્થાલ્પી h માટે કયું વિધાન સાચું છે ?

A thermodynamic system changes from state 'i' to 'f' during a throttling process. For heat H and enthalpy h which statement is true ?

(A) $H \neq 0$ and $h_i \neq h_f$

(B) $H = 0$ and $h_i = h_f$

(C) $H \neq 0$ and $h_i = h_f$

(D) $H = 0$ and $h_i \neq h_f$

21 ગીબ્સ વિધેય G માટે $\left(\frac{\partial G}{\partial P}\right)_T$ = ________

For Gibbs' function G, $\left(\frac{\partial G}{\partial P}\right)_T$ = ________

(A) V

(B) S

(C) U

(D) P

22 અચળ કદે વિશિષ્ટ ઉષ્મા C_V=–________

Specific heat at constant volume C_V=–________

(A) $\left(\frac{\delta U}{\delta T}\right)_v$

(B) $\left(\frac{\delta G}{\delta T}\right)_v$

(C) $\left(\frac{\delta S}{\delta T}\right)_v$

(D) $\left(\frac{\delta F}{\delta T}\right)_v$

23 કદ પ્રસર્ણાંક α અને કદ સ્થિતીસ્થાપકતા અંક E હોય તેવા વાયુ માટે $C_p - C_v =$ ________

For a gas having volume expansion coefficient α and bulk modulus E, the value of $C_p - C_v =$ ________

(A) $-PE\alpha V^2$

(B) $-E\alpha^2 V / T$

(C) $-PE\alpha^2 V$

(D) $-TE\alpha^2 V$

24 નીચેનામાથી કયું સમીકરણ સાચું છે.

Which of the following equation is true ?

(A) $C_v = -T\left(\frac{\partial^2 H}{\partial T^2}\right)_P$

(B) $C_p = -P\left(\frac{\partial^2 G}{\partial T^2}\right)_p$

(C) $C_p = -V\left(\frac{\partial^2 F}{\partial T^2}\right)_p$

(D) $C_p = -T\left(\frac{\partial^2 G}{\partial T^2}\right)_P$

25 0.02 કુલંબ વીજભાર ધરાવતો એક કણ $\vec{E}=(3i-2j+5k)$ વોલ્ટ/મી.ના વિદ્યુતક્ષેત્ર અને $\vec{B}=4j$ ટેસલાના સમાન ચુંબકીય ક્ષેત્રમાંથી પસાર થાય છે જો કણનુ વેગ $(2i)$ મી/સે. હોય તો. તેના પર લાગતા બળનું માનાંક કેટલું ?

A particle having 0.02 coulomb charge is passing through region of electric field $\vec{E}=(3i-2j+5k)$ volt/m and a magnetic field $\vec{B}=4j$ Tesla with velocity $(2i)$ m/s. What will be the magnitude of force acting on it ?

(A) $27\,N$

(B) $3.76\,N$

(C) $270\,N$

(D) $0.27\,N$

26 એક સાયક્લોટ્રોનમાં પ્રોટોનને પ્રવેગિત કરવા માટે 2.8 વેબર/મી^{2}નું ચુંબકીય ક્ષેત્ર લગાડવામાં આવે છે. સાયક્લોટ્રોનની ડીઓને આડે લગાડવામાં આવેલ વીજક્ષેત્ર કેટલી ઝડપથી બદલાશે? (પ્રોટોનનો વીજભાર $=1.6\times10^{-19}$ કુલંબ અને

દળ $=1.67\times10^{-27}$ કિ.ગ્રા.લો.)

To accelerate proton in a cyclotron a magnetic field of 2.8 Wb/m^2 is applied. At what rate the electric field applied to Dees of cyclotron will change. (Take charge of proton $=1.6\times10^{-19}$ Coulomb and mass $=1.67\times10^{-27}$ Kg.

(A) 1.17×10^{-15} Sec

(B) 3.17×10^{-6} Sec

(C) 1.17×10^{8} Sec

(D) 1.17×10^{-8} Sec

27 એક સાયક્લોટ્રોન 12MHz આંદોલક આવૃતિ અને 0.55 મી.ડી ત્રિજ્યા ધરાવે છે. ડ્યુટેરોનને પ્રવેગિત કરવા માટે જરૂરી ચુંબકીય ક્ષેત્ર કેટલું રાખવું જોઈએ ? (ડ્યુટેરોનનું દ્રવ્યમાન 3.3436×10^{-27} કિલોગ્રામ લો)

A cyclotron has 12MHz oscillating frequency and 0.55 m radius of its Dee. What magnetic field must be kept to accelerate deuteron ? (Take mass of deuteron to be 3.3436×10^{-27} Kg.)

(A) 1.576 ટેસલા (Tesla)

(B) 0.576 ટેસલા (Tesla)

(C) 31.2 ટેસલા (Tesla)

(D) 15.76 ટેસલા (Tesla)

28 એક ઘન પદાર્થ પર મૂળ દબાણ p_1 થી વધારીને સમતાપી રીતે p_2 કરવામાં આવે છે. પદાર્થમાંથી કેટલી ઉષ્મા દૂર કરવી પડે.(β પદાર્થનો કદ પ્રસરણાંક છે.)

The pressure on a solid substance is increased isothermally from original pressure p_1 to p_2 .What amount of heat need to be taken away from the substance. (β is coefficient of volume expansion of the substance.)

(A) $-TV\beta(p_2 - p_1)$

(B) $-T\beta(p_2 - p_1)$

(C) $-S\beta(p_2 - p_1)$

(D) $-TS\beta(p_2 - p_1)$

SPACE FOR ROUGH WORK