



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 પ્રોગ્રામેબલ સાયન્ટિફિક 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 Choice 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. Sheet-ની પાછળ છે.
Important instructions to fillup O.M.R. Sheet
is given on back side of provided O.M.R. Sheet.***

1 અચળ દબાણે તંત્રની એન્થાલ્પીમાં થતો ફેરફાર _____ જેટલું હોય છે.

(A) ગીબ્સની ઊર્જા

(B) કાર્ય

(C) ઉષ્મા

(D) આંતરિક ઊર્જા

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

(A) Gibbs' energy

(B) Work

(C) Heat

(D) Internal energy

2 Tds નો S.I એકમ _____ છે.

(A) કેલરી

(B) જૂલ

(C) ન્યૂટન

(D) કેલ્વિન-સે.

S.I.unit of Tds is :

(A) Calorie

(B) Joule

(C) Newton

(D) Kelvin-sec

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

- (A) તાપમાન અને દબાણ
- (B) કદ અને દબાણ
- (C) આંતરિક ઊર્જા અને એન્ટ્રોપી
- (D) કદ અને એન્ટ્રોપી

Which out of the following are intensive thermodynamic variables:

- (A) Temperature & Pressure
- (B) Volume and Pressure
- (C) Internal energy & Entropy
- (D) Volume and Entropy

4 મેક્સવેલના થર્મોડાઈનેમિક સંબંધ મુજબ $\left(\frac{\delta T}{\delta V}\right)_S = \underline{\hspace{2cm}}$

According to Maxwell'S relation $\left(\frac{\delta T}{\delta V}\right)_S = \underline{\hspace{2cm}}$

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

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

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

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

5 જૂલ-કેલ્વિન અચળાંક $\mu =$ _____

The Joule-Kelvin coefficient $\mu =$ _____

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

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

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

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

6 સમતાપી થર્મોડાયનેમિક પ્રક્રિયા દરમ્યાન તંત્ર વડે થતું મહત્તમ કાર્ય _____ જેટલું હોય છે.

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

(A) $G_1 - G_2$

(B) $F_1 - F_2$

(C) $U_1 - U_2$

(D) Zero

7 નીચેનામાંથી કયું વિદ્યુતક્ષેત્રની તીવ્રતાનો એકમ હોઈ શકે નહિ :

- (A) ન્યૂટન/કુલંબ
- (B) વોલ્ટ/મી
- (C) ન્યુટન/એમ્પીયર
- (D) જૂલ/કુલંબ-મી.

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

- (A) Newton/coulmb
- (B) Volt/meter
- (C) Newton/Ampere
- (D) Joule/comlmb-meter

8 સમાન ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં અચળ ઝડપ સાથે લંબરૂપે દાખલ થતા ઈલેક્ટ્રોનનું પથ _____ હોય છે.

- (A) વર્તુળાકાર
- (B) અતિવલયાકાર
- (C) પરવલયાકાર
- (D) દીર્ઘ વર્તુળાકાર

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

- (A) circular
- (B) hyperbolic
- (C) parabolic
- (D) elliptic

- 9 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) $y \propto x$

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

(C) $y \propto x^2$

(D) $y \propto x^3$

- 10 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) $\frac{qE_0}{m\omega^2}$

(B) $\frac{qE_0}{m\omega}$

(C) $\frac{m\omega}{qE_0}$

(D) $\frac{E_0\omega^2}{qm}$

- 11 ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં એક વીજભારિત કણ પર લાગતા લોરેન્ઝ બળનું મૂલ્ય વેગ અને ચુંબકીય ક્ષેત્ર વચ્ચેનો ખૂણો _____ હોય ત્યારે મહત્તમ હોય છે.

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

- (A) 0^0
- (B) 90^0
- (C) 180^0
- (D) 120^0
- 12 'V' વિદ્યુતસ્થિતિમાનનો તફાવત ધરાવતા સાયકલોટ્રોનની ડી વચ્ચેથી ∞ – કણ એકવાર પસાર થતાં _____ ઊર્જા મેળવે છે.

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

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

13 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) P

(B) V

(C) S

(D) U

14 અચળ કદે વિશિષ્ટ ઉષ્મા $C_V =$ _____

Specific heat at constant volume $C_V =$ _____

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

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

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

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

15 કદ પ્રસરણાંક $\alpha = \frac{1}{300} K^{-1}$ હોય તેવા વાયુના 300 K તાપમાને જૂલ-કેલ્વિન અચળાંક μ

_____ હોય છે.

- (A) શૂન્ય
- (B) ધન
- (C) ઋણ
- (D) અનંત

Value of Joule-Kelvin coefficient μ at 300 K temperature of a gas having

volume coefficient of expansion $\alpha = \frac{1}{300} K^{-1}$ is _____

- (A) Zero
- (B) positive
- (C) negative
- (D) infinite

16 વાન - ડર - વાલ્સ આદર્શવાયુ માટે $C_p - C_v =$ _____

For van - der - Waals' ideal gas $C_p - C_v =$ _____

- (A) R
- (B) $R\left(1 + \frac{2a}{RTV}\right)$
- (C) $R\left(1 - \frac{2a}{RTV}\right)$
- (D) zero

- 17 એક સાયકલોટ્રોનમાં 3.14 ટેસલાની તીવ્રતાનું ચુંબકીય ક્ષેત્ર લગાડવામાં આવેલ છે. પ્રોટોનને પ્રવેગિત કરવા અનુનાદિત આવૃત્તિ 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) 0.4×10^8 Hz
- (B) 0.5×10^8 Hz
- (C) 10^8 Hz
- (D) 2.0×10^{-8} Hz
- 18 100 વોલ્ટ વિદ્યુત સ્થિતિમાનનો તફાવત ધરાવતા બે બિંદુઓ વચ્ચે એક ઈલેક્ટ્રોન ગતિ કરે છે, તો તેની ગતિ ઊર્જામાં કેટલો ફેરફાર થાય ?

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

- (A) 1.6×10^{-19} Joule
- (B) 1.6×10^{-21} Joule
- (C) 1.6×10^{-17} Joule
- (D) 6.1×10^{18} Joule

- 19 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) 200 V/m
(B) 0.5 V/m
(C) 100 V/m
(D) 50 V/m
- 20 'q' કુલંબ વીજભાર ધરાવતો એક 'v' મી/સે.ના વેગ સાથે 30⁰ના 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 30⁰. The value of B is :

- (A) $\frac{X}{av}$ ટેસલા (Tesla)
(B) $\frac{2X}{qv}$ ટેસલા (Tesla)
(C) $\frac{Xq}{v}$ ટેસલા (Tesla)
(D) $\frac{3X}{qv}$ ટેસલા (Tesla)

- 21 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) V_x only
- (B) both V_x and V_y
- (C) none
- (D) V_z only
- 22 થ્રોટલિંગ પ્રક્રિયા દરમ્યાન થર્મોડાયનેમિક 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) $H = 0$ and $h_i \neq h_f$
- (B) $H \neq 0$ and $h_i \neq h_f$
- (C) $H = 0$ and $h_i = h_f$
- (D) $H \neq 0$ and $h_i = h_f$

- 23 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 પ્રસરણાક 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) $-TS\beta(p_2 - p_1)$
- (B) $-TV\beta(p_2 - p_1)$
- (C) $-T\beta(p_2 - p_1)$
- (D) $-S\beta(p_2 - p_1)$
- 24 કદ પ્રસરણાક α અને કદ સ્થિતિસ્થાપકતા 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) $-TE\alpha^2V$
- (B) $-PE\alpha V^2$
- (C) $-E\alpha^2V/T$
- (D) $-PE\alpha^2V$

25 નીચેનામાંથી કયું સમીકરણ સાચું છે.

Which of the following equation is true ?

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

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

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

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

26 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 કણનું વેગ $(2i)$ મી/સે. હોય તો તેના પર લાગતા બળનું માનક 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) 0.27 N

(B) 27 N

(C) 3.76 N

(D) 270 N

- 27 એક સાયકલોટ્રોનમાં પ્રોટોનને પ્રવેગિત કરવા માટે 2.8 વેબર/મી²નું ચુંબકીય ક્ષેત્ર લગાડવામાં આવે છે. સાયકલોટ્રોનની ડીઓને આડે લગાડવામાં આવેલ વીજક્ષેત્ર કેટલી ઝડપથી બદલાશે? (પ્રોટોનનો વીજભાર = 1.6×10^{-19} કુલંબ અને

$$દળ = 1.67 \times 10^{-27} \text{ કિ.ગ્રા.લો.})$$

To accelerate proton in a cyclotron a magnetic field of 2.8 Wb/m² is applied. At what rate the electric field applied to Dees of cyclotron will change. (Take charge of proton = 1.6×10^{-19} Coulomb and mass = 1.67×10^{-27} Kg.

- (A) 1.17×10^{-8} Sec
 (B) 1.17×10^{-15} Sec
 (C) 3.17×10^{-6} Sec
 (D) 1.17×10^8 Sec
- 28 એક સાયકલોટ્રોન 12MHz આંદોલક આવૃત્તિ 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) 15.76 ટેસલા (Tesla)
 (B) 1.576 ટેસલા (Tesla)
 (C) 0.576 ટેસલા (Tesla)
 (D) 31.2 ટેસલા (Tesla)

SPACE FOR ROUGH WORK