Marks:
Time:
Date:

STD : 11 – 12 Science Gujarati Medium (GSEB)

Practice Sheet : Semester 2 Physics Chapter 01

::::Instruction: This sheet use for individual practice purpose. It's free….

★ **નીચે આપેલા પ્રશ્નોના યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો.** (દરેક નો ૧ ગુણ)

(1) m_1 અને m_2 દ્રવ્યમાન ધરાવતા બે કણો X-અક્ષ પર ઊગમબિંદુથી અનુક્રમે x_1 અને x_2 અંતરે હોય તો, આ તંત્રનું દ્રવ્યમાનકેન્દ્રના ઊગમબિંદુથી અંતર x હોય તો

(a) $x = \frac{m_1x_1 - m_2x_2}{m_1 + m_2}$ (b) $x = \frac{m_1x_1 + m_2x_2}{m_1 - m_2}$

(c) $x = \frac{m_1x_1 + m_2x_2}{m_1 + m_2}$ (d) $x = \frac{m_1x_1 - m_2x_2}{m_1 - m_2}$

Ans: (c)

(2) સમાન દ્રવ્યમાન ધરાવતા બે કણોનું દ્રવ્યમાનકેન્દ્ર………

(a) મેળવી શકાતું નથી. (b) બંને કણોની મધ્યમાં હોય છે.

(c) બંને કણોને જોડતી રેખા પર ગમે ત્યાં હોય છે. (d) દ્રવ્યમાન પર આધારિત હોય છે.

Ans: (b)

$x = \frac{m_1x_1 + m_2x_2}{m_1 + m_2}$ માં $m_1 = m_2 = m$ લેતાં

$= \frac{mx_1 + mx_2}{m + m}$

$= \frac{x_1 + x_2}{2}$

આમ સમાન દ્રવ્યમાન ધરાવતા બે કણોનું દ્રવ્યમાનકેન્દ્ર બંને કણોને જોડતા રેખાખંડ પર બંને કણોની મધ્યમાં આવેલું હોય છે.

(3) 10 cm ત્રિજ્યાના બે સમાન દડાઓ એકબીજાના સંપર્કમાં રહે તેમ મૂકેલા છે. સંપર્કબિંદુથી તેમના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનું અંતર…..થશે.

(a) 15 cm (b) 10 cm (c) 5 cm (d) શૂન્ય

Ans: (a)

દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર સંપર્ક બિંદુ પર જ મળે છે તેથી અંતર શૂન્ય થાય.

(4) કણોના તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનું સ્થાન….પર આધાર રાખતું નથી.

(a) કણોના દળો (b) કણો પર લાગતા બળો (c) કણોના સ્થાન

(d) કણો વચ્ચેના સાપેક્ષ અંતર

Ans: (b)

(5) m_1 અને m_2 દળ ધરાવતા બે ગોળાકાર અણુઓ વચ્ચેનું અંતર r છે. દ્રવ્યમાન કેન્દ્રથી તેમના અંતરો અનુક્રમે r_1 અને r_2 છે, તો……..

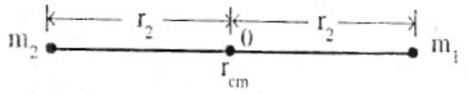
(a) $\frac{m_1}{m_2} = \frac{r_2}{r_1}$ (b) $\frac{m_1}{m_2} = \frac{r_1}{r_2}$ (c) $\frac{m_1}{r_1^2} = \frac{m_2}{r_2^2}$ (d) $m_1m_2 = r_1r_2$

Ans: (a)

$\vec{r}_{cm} = \frac{m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2}{m_1 + m_2}$

દ્રવ્યમાન કેન્દ્રને ઊગમબિંદુ તરીકે લેતાં $\vec{r}_{cm} = 0$

Free Practice Material



$0 = m_1 r_1 \hat{i} - m_2 r_2 \hat{i}$

$\therefore \quad m_1 r_1 = m_2 r_2$

$\therefore \quad \frac{m_1}{m_2} = \frac{r_2}{r_1}$

(6) બે કણોના તંત્રનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર.......
(a) કણોને જોડતી રેખા પર હોય.
(b) કણોને જોડતી રેખાને લંબ હોય.
(c) કણોને જોડતી રેખા સાથે કોઈપણ કોણે હોય.
(d) વિશે કશું કહી શકાય નહિ

Ans: (a)

(7) બે કણો વડે બનતા તંત્રનું દ્રવ્યમાનકેન્દ્ર તે બંને કણોને જોડતી રેખાની મધ્યમાં છે. તેથી બંને પદાર્થોના દળનો ગુણોત્તર........હોય.
(a) 1 : 2
(b) 2 : 1
(c) 1 : 1
(d) 1 : 4

Ans: (c)

$\frac{m_1}{m_2} = \frac{r_2}{r_1}$ પરંતુ $r_2 = r_1 \quad \therefore \frac{m_1}{m_2} = 1:1$

(8) સૂર્ય અને પૃથ્વીથી બનેલા તંત્રનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર.........હોય છે.
(a) સૂર્યની નજીક
(b) પૃથ્વીની નજીક
(c) સૂર્ય અને પૃથ્વીને જોડતી રેખાના મધ્યબિંદુ પર
(d) સૂર્યના કેન્દ્ર પર

Ans: (a)

દ્રવ્યમાનકેન્દ્ર સૂર્યની નજીક હોય. દ્રવ્યમાનકેન્દ્ર પર ઊગમબિંદુ લેતાં

$\frac{m_s}{m_e} = \frac{r_e}{r_s}$ પરંતુ $m_s >> m_e$

$\therefore \quad \frac{r_e}{r_s} >> 1 \qquad \therefore r_e >> r_s$

(9) n કણોથી બનતા તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનું સ્થાન સદિશનું સૂત્ર...........

(a) $\vec{r}_{cm} = \frac{m_1 + m_2 + ... + m_n}{m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2 + ... + m_n \vec{r}_n}$

(b) $\vec{r}_{cm} = \frac{m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2 + ... + m_n \vec{r}_n}{m_1 + m_2 + ... + m_n}$

(c) $\vec{r}_{cm} = \frac{m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2 + ... + m_n \vec{r}_n}{\vec{r}_1 + \vec{r}_2 + ... + \vec{r}_n}$

(d) $\vec{r}_{cm} = \frac{m_1 r_1 + m_2 r_2 + ... + m_n r_n}{m_1 + m_2 + ... + m_n}$

Ans: (b)

(10) ત્રિ-પારિમાણિક કાર્તેઝિયન યામ પદ્ધતિના ઊગમબિંદુની સાપેક્ષે બે સમાન કણોના સ્થાન સદિશો $\vec{x}$ અને $\vec{y}$ છે આ તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો સદિશ ઊગમબિંદુની સાપેક્ષે........થાય.

(a) $\vec{x} - \vec{y}$
(b) $\frac{\vec{x} - \vec{y}}{2}$
(c) $\vec{x} + \vec{y}$
(d) $\frac{\vec{x} + \vec{y}}{2}$

Ans: (d)

$\vec{r}_{cm} = \frac{m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2}{m_1 + m_2} = \frac{m(\vec{x} + \vec{y})}{2m} = \frac{\vec{x} + \vec{y}}{2}$

(11) પદાર્થના બધા કણો ઊગમબિંદુથી R અંતરે આવેલા છે તો આ પદાર્થનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર ઉગમબિંદુની સાપેક્ષે.........અંતરે હોય.
(a) R કરતાં વધારે
(b) R કરતાં ઓછાં
(c) R
(d) R કરતાં વધારે કે ઓછા

Ans: (c)

Free Practice Material

(12) દરેકનું દ્રવ્યમાન m એકમ હોય તેવા ત્રણ કણોના યામ અનુક્રમે (1, 1), (2, 2) અને (3, 3) હોય તો. આ ત્રણ કણોના તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રના યામ........

(a) (1, 1) (b) (2, 2) (c) (3, 3) (d) (6, 6)

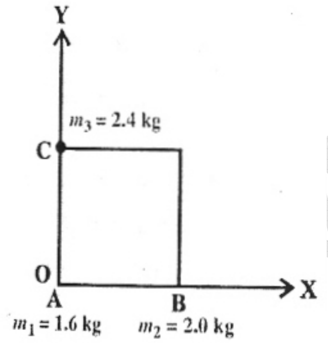
Ans: (b)

$$\vec{r}_{cm} = \frac{m_1\vec{r_1} + m_2\vec{r_2} + m_3\vec{r_3}}{m_1 + m_2 + m_3}$$

$$= \frac{m(1,1) + m(2,2) + m(3,3)}{m + m + m}$$

$$= \frac{m}{3m}(6,6) = (2,2)$$

(13) $m_1 = 1.6\,kg$, $m_2 = 2.0\,kg$ અને $m_3 = 2.4\ kg$ ના ત્રણ કણો આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ અનુક્રમે A, B અને C બિંદુ પર મૂકેલ છે. AB = 1.2 m અને AC = 1 છે. તો ઊગમબિંદુને અનુલક્ષીને દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનું સ્થાન મેળવો.



(a) (0.8, 0.6) m (b) (0.6, 0.8) m (c) (0.4, 0.4) m (d) (0.5, 0.6) m

Ans: (c)

$m_1 = 1.6\ kg \quad \vec{r_1} = (0,0)m$

$m_2 = 2.0\ kg \quad \vec{r_2} = (1.2,0)m$

$m_3 = 2.4\ kg \quad \vec{r_3} = (0,1)m$

$$\vec{r}_{cm} = \frac{m_1\vec{r_1} + m_2\vec{r_2} + m_3\vec{r_3}}{m_1 + m_2 + m_3}$$

$$= \frac{1.6(0,0) + 2.0(1.2,0) + 2.4(0,1)}{1.6 + 2.0 + 2.4}$$

$$= \frac{(2.4, 2.4)}{6} = (0.4, 0.4)m$$

(14) કણોના તંત્રનું કુલ રેખીય વેગમાન $\vec{P} =$ ....

(a) $M\vec{r}_{cm}$ (b) $M\vec{v}_{cm}$ (c) $M\vec{a}_{cm}$ (d) $M\sum_i v_i$

Ans: (b)

(15) બે કણોથી બનેલા તંત્રમાં m_1 અને m_2 દળના કણોના વેગ અનુક્રમે $\vec{v_1}$ અને $\vec{v_2}$ છે. જો M એ તંત્રનું દળ અને $\vec{v}$ એ દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો વેગ હોય તો તંત્રનું કુલ વેગમાન..........

(a) $(m_1 + m_2)\vec{v}$ (b) $m_1\vec{v_1} + m_2\vec{v_2}$ (c) $m(\vec{v_1} + \vec{v_2})$ (d) $m_1\vec{v_1}$

Ans: (b)

$$\vec{P} = M\vec{v} = \vec{p_1} + \vec{p_2} = m_1\vec{v_1} + m_2\vec{v_2}$$

Free Practice Material

(16) 5 gm, 10 gm અને 15 gm દળ ધરાવતા ત્રણ કણો એક સુરેખા પર એક જ દિશામાં અનુક્રમે 10 cm/s, 20 cm/s તથા 30 cm/s વેગથી ગતિ કરે છે, તો તેમના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો વેગ શોધો.

(a) 0 m/s (b) 20 cm/s (c) 23.3 cm/s (d) 33.2 cm/s

Ans: (c)

$M\vec{v}_{cm} = m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 + m_3\vec{v}_3$

ત્રણે કણો એક જ દિશામાં ગતિ કરતા હોવાથી તેમનો અદિશ સરવાળો લઇ શકાય.

$$\therefore \quad v_{cm} = \frac{m_1v_1 + m_2v_2 + m_3v_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

$$= \frac{5(10) + 10(20) + 15(30)}{5 + 10 + 15}$$

$$\therefore v_{cm} = \frac{700}{30} = 23.3\,cm\,s^{-1}$$

(17) એક તંત્રનું કુલ દ્રવ્યમાન 4 gm છે. જો તંત્રનું રેખીય વેગમાન $(4\hat{i} + 8\hat{j} + 16\hat{k})\,dyne\,s$ હોય તો તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો રેખીય વેગ કેટલો હોય?

(a) $(\hat{i} + 2\hat{j} + 4\hat{k})\,cm\,s^{-1}$ (b) $(2\hat{i} + \hat{j} + 4\hat{k})\,cm\,s^{-1}$

(c) $(4\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k})\,cm\,s^{-1}$ (d) $(2\hat{i} + 4\hat{j} + 3\hat{k})\,cm\,s^{-1}$

Ans: (a)

$$\vec{v}_{cm} = \frac{\vec{P}}{M} = \frac{4\hat{i} + 8\hat{j} + 16\hat{k}}{4}$$

$$\vec{v}_{cm} = (\hat{i} + 2\hat{j} + 4\hat{k})\,cm\,s^{-1}$$

(18) $M\vec{a}_{cm} = ...$

(a) $\vec{P}$ (b) $|\vec{F}|$ (c) $|\vec{P}|$ (d) $\vec{F}$

Ans: (d)

(19) સમાન દળ ધરાવતા બે કણોનું બનેલું એક તંત્ર છે. એક કણનો પ્રવેગ $\vec{a}$ છે જ્યારે બીજો કણ સ્થિર છે. તો આ તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો પ્રવેગ.........

(a) $2\vec{a}$ (b) $\vec{a}$ (c) $\frac{\vec{a}}{2}$ (d) શૂન્ય

Ans: (c)

બંને કણોના દળ સમાન m લેતાં

$$\vec{a}_{cm} = \frac{m_1\vec{a}_1 + m_2\vec{a}_2}{m_1 + m_2}$$

$$\vec{a}_{cm} = \frac{m\vec{a} + 0}{2m} = \frac{\vec{a}}{2}$$

(20) એક તંત્ર પર લાગતું કુલ બળ (20, 10, 15)N છે. જો તંત્રનું કુલ દળ 5 kg હોય, તો તંત્રના દ્રવ્યમાન-કેન્દ્રનો રેખીય પ્રવેગ.........m/s^2 હશે.

(a) (4, 2, 3) (b) (2, 2, 1) (c) (1, 1, 1) (d) 0

Ans: (a)

$M\vec{a}_{cm} = \vec{F}$

$$\therefore \quad \vec{a}_{cm} = \frac{\vec{F}}{M} = \frac{(20,10,15)}{5} = (4,2,3)\,m/s^2$$

Free Practice Material

(21) કણોના તંત્ર માટે ન્યૂટનનો ગતિનો બીજો નિયમ..........
(a) સ્વતંત્ર રીતે મેળવી શકાય છે.
(b) ન્યૂટનના ગતિના પ્રથમ નિયમને આધારે જ મેળવી શકાય છે.
(c) ન્યૂટનના ગતિના ત્રીજા નિયમની મદદ લઇને મેળવી શકાય છે.
(d) કેટલાક સંજોગોમાં સ્વતંત્ર રીતે લખી શકાય, જ્યારે કેટલાક સંજોગોમાં કોઇ બીજા નિયમ સાથે તેનું અવલંબન પણ હોય.
Ans: (c)

(22) અનેક કણોનો બનેલો એક દઢ પદાર્થ ગતિ કરે છે. તેનું રેખીય વેગમાન.......
(a) બધા સંજોગોમાં અચળ રહે છે.
(b) બાહ્ય બળ લાગે છે ત્યારે બદલાય છે.
(c) બધા સંજોગોમાં શૂન્ય હોય છે.
(d) આંતરિક બળ લાગે છે ત્યારે બદલાય છે.
Ans: (b)

જો $\frac{d\vec{P}}{dt} = \vec{F} = 0$ તો $\vec{P} =$ અચળ આમ બાહ્ય બળ શૂન્ય હોય તો પદાર્થનું કુલ રેખીય વેગમાન અચળ રહે છે, પરંતુ બાહ્ય બળ લાગે ત્યારે બદલાય છે.

(23) જ્યારે તંત્ર પર બાહ્ય બળ લાગતું ન હોય ત્યારે કણોના વ્યક્તિગત વેગમાનમાં એવો ફેરફાર થઇ શકે કે જેથી તેમના વેગમાનના ફેરફારનો સદિશ સરવાળો........
(a) શૂન્ય થાય.
(b) અચળ થાય.
(c) મહત્તમ થાય.
(d) ઋણ થાય.
Ans: (a)

$\vec{F} = \frac{d\vec{P}}{dt} = 0$ તો

$\vec{P} = \vec{P_1} + \vec{P_2} + ...+ \vec{P_n} =$ અચળ

$\Delta\vec{P} + \Delta\vec{P_1} + \Delta\vec{P_2} + ...\Delta\vec{P_n} = 0$

(24) તંત્ર પર લાગતું પરિણામી બાહ્ય બળ શૂન્ય હોય તો તેના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો પ્રવેગ......
(a) શૂન્ય હોય છે.
(b) અચળ હોય છે.
(c) બદલાતો હોય છે.
(d) માત્ર વધતો હોય છે.
Ans: (a)

$\vec{F} = M\vec{a}_{cm} = 0$ તો $\vec{a}_{cm} = 0$

(25) બધા બાહ્ય બળોનું પરિણામી બળ શૂન્ય હોય તો દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર...........
(a) સ્થિર જ હોય.
(b) અચળ વેગથી ગતિમાં હોય
(c) સ્થિર કે અચળ વેગી ગતિમાં હોય.
(d) વિશે કશું કહી શકાય નહિ.
Ans: (c)

(26) પ્રારંભમાં સ્થિર 2 kg અને 4 kg ના બે પદાર્થો ગુરુત્વાકર્ષીબળની અસર હેઠળ એકબીજા તરફ અનુક્રમે 2 m/s તથા 10 m/s ના વેગથી ગતિ કરે છે. તો આ બંને પદાર્થો વડે બનતા તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો વેગ કેટલો થાય?
(a) 5 m/s
(b) 6 m/s
(c) 8m/s
(d) શૂન્ય
Ans: (d)

ગુરુત્વાકર્ષીયબળ ક્રિયાગત બળ છે જે બન્ને પદાર્થો એકબીજા પર લગાડે છે. તેથી બાહ્યબળની ગેરહાજરીમાં દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર મૂળ બિંદુ પર સ્થિર રહે છે. તેથી દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો રેખીયવેગ શૂન્ય હોય.

(27) એક વિસ્ફોટક પરવલયાકાર માર્ગે ગતિ કરતા એકાએક ફૂટે તો ટુકડાઓનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર..........ગતિ કરશે.
(a) શિરોલંબ દિશામાં
(b) ગમે તે દિશામાં
(c) સમક્ષિતિજ દિશામાં
(d) સમાન પરવલયાકાર માર્ગે
Ans: (d)

Free Practice Material

(28) સ્થિર પડેલા રાસાયણિક બોમ્બનો બાહ્ય બળની ગેરહાજરીમાં એકાએક વિસ્ફોટ થાય ત્યારે ફંગોળાતા ટૂકડાઓને મળતી ગતિ-ઊર્જા.........

(a) બોમ્બની આંતરિક ઊર્જાના ભોગે પ્રાપ્ત થાય છે.
(b) ધડાકો થવાથી ધ્વનિ-ઊર્જાના ભોગે પ્રાપ્ત થાય છે.
(c) પ્રકાશ ઊર્જાના ભોગે પ્રાપ્ત થાય છે.
(d) બહારથી આપેલી ઊર્જાના ભોગે પ્રાપ્ત થાય છે.

Ans: (a)

(29) પાઠ્યપુસ્તકમાં બોમ્બના વિસ્ફોટની ઘટનાની ચર્ચામાં ફંગોળાતા બોમ્બના ટુકડા પર.........

(a) ગુરુત્વાકર્ષણ સિવાયના બાહ્ય બળોની અસર અવગણી છે.
(b) ગુરુત્વાકર્ષણ સહિત બધા જ બાહ્ય બળોની અસર અવગણી છે.
(c) ગુરુત્વાકર્ષણની તેમજ આંતરિક સ્થિતિઊર્જા ધ્યાનમાં લીધી છે.
(d) આંતરિક ઊર્જાની અસર ધ્યાનમાં લીધી નથી.

Ans: (b)

(30) 5 ms^{-1} ના અચળ વેગથી ગતિ કરતો બોમ્બ એકાએક બાહ્ય બળની ગેરહાજરીમાં વિસ્ફોટ પામે છે, તો વિસ્ફોટ બાદ દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો રેખીય વેગ.......

(a) બોમ્બના પ્રારંભના વેગથી વધારે હોય.
(b) બોમ્બના પ્રારંભના વેગથી ઓછો હોય.
(c) વિશે કશું કહી શકાય નહીં.
(d) બોમ્બના પ્રારંભના વેગ જેટલો જ હોય.

Ans: (d)

(31) દૃઢ પદાર્થના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનું સ્થાન........

(a) માત્ર કુલ દળ પર આધારિત છે.
(b) માત્ર પદાર્થના આકાર પર આધારિત છે.
(c) માત્ર દ્રવ્યના વિતરણ પર આધાર રાખે છે.
(d) દ્રવ્યના વિતરણ તેમજ આકાર પર આધાર રાખે છે.

Ans: (d)

(32) નિયમિત ઘનતાવાળી વર્તુળાકાર તકતીનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર.........

(a) તકતીની કિનારી પર હોય.
(b) તકતીની બહાર હોય.
(c) તકતીની અંદર ગમે ત્યાં હોઇ શકે.
(d) તકતીના કેન્દ્ર પર તકતીની અંદર હોય.

Ans: (d)

(33) નિયમિત ઘનતાવાળી રિંગનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર.......

(a) રિંગની કિનારી પર હોય.
(b) રિંગના દ્રવ્યની અંદર હોય.
(c) રિંગના કેન્દ્ર પર હોય.
(d) રિંગથી ઘેરાતા વિસ્તારમાં ગમે ત્યાં હોઇ શકે.

Ans: (c)

(34) તંત્રનું દ્રવ્યમાનકેન્દ્ર.......

(a) તંત્રની અંદર જ હોય.
(b) તંત્રની બહાર જ હોય.
(c) દ્રવ્યમાન વિતરણ પર આધાર રાખી તંત્રની અંદર કે બહાર ગમે ત્યાં હોઇ શકે.
(d) યામ પદ્ધતિ બદલીને બદલી શકાય.

Ans: (c)

(35) દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર માટે નીચેનામાંથી ક્યું વિધાન સાચું છે?

(a) દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર પર દળ હોવું જ જોઇએ.
(b) દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર પર દળ હોય જ નહિ.
(c) દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર પર દળ હોવું જરૂરી નથી.
(d) ઉપરનામાંથી એકપણ નહીં.

Ans: (c)

દા.ત. નિયમિત વર્તુળાકાર રિંગનું દ્રવ્યમાનકેન્દ્ર તેના કેન્દ્ર પર હોય છે. ત્યાં દ્રવ્યમાન નથી.

(36) બાહ્ય બળની અસર વિના બે પદાર્થો એકબીજા તરફ ગતિ કરી જોડાઇ જાય તો તેમનું દ્રવ્યમાનકેન્દ્ર........

(a) ગતિ કરશે.
(b) સ્થિર રહેશે.
(c) પદાર્થોથી દૂર ગતિ કરશે.
(d) ઉપરમાંથી એક પણ નહિ

Ans: (b)

બાહ્ય બળ લાગતું નથી તેથી દ્રવ્યમાનકેન્દ્ર સ્થિર રહેશે.

Free Practice Material

(37) R ત્રિજ્યાનો એક નક્કર ગોળો લીસી સમક્ષિતિજ સપાટી પર મૂકેલ છે. સૌથી નીચેના બિંદુથી h ઊંચાઈએ ગોળા પર સમક્ષિતિજ દિશામાં F જેટલું બળ લગાડવામાં આવે છે. દ્રવ્યમાનકેન્દ્રના મહત્તમ પ્રવેગ માટે નીચેનામાંથી ક્યું વિધાન સત્ય છે.

(a) h = R (b) h = 2R

(c) h = 0 (d) h અને R વચ્ચે કોઈ સંબંધ નથી.

Ans: (d)

અહીં ઘર્ષણબળ નથી તેથી ગોળો ગબડશે નહી. તેથી દ્રવ્યાન કેન્દ્રનો પ્રવેગનો આધાર બળ ક્યા સ્થાન પર લગાડવામાં આવે છે તેનાં પર રહેતો નથી તેથી h અને R વચ્ચે કોઈ સંબંધ નથી.

(38) બે સમાન કણો એકબીજા તરફ 2v અને v વેગથી એકબીજા તરફ ગતિ કરે છે. તો આ બંને કણો વડે બનતા તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો રેખીયવેગ..........હોય.

(a) v (b) $\frac{v}{3}$ (c) શૂન્ય (d) $\frac{v}{2}$

Ans: (d)

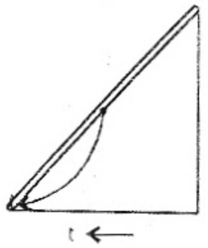
$$v_{cm} = \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2}$$

$$= \frac{m(2v) + m(-v)}{m + m}$$

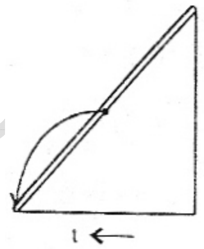
$$= \frac{v}{2}$$

(39) લીસી દિવાલની સપાટી પર એક નિસરણી ઢળતી ટેકવીને મૂકેલી છે. હવે તેને ઘર્ષણરહિત ભોંયતળિયા પર સરકવા દેવામાં આવે તો નીચે પૈકી કઈ આકૃતિ તેના દ્રવ્યમાનકેન્દ્રનો ગતિપથ દર્શાવે છે?

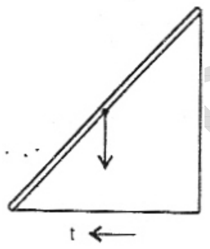
(a)



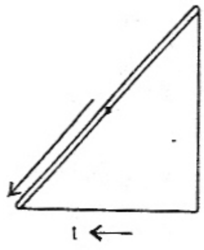
(b)



(c)



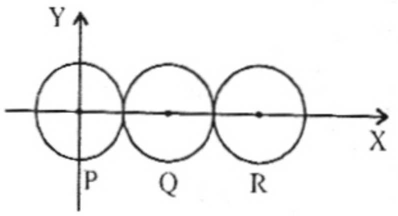
(d)



Ans: (a)

દ્રવ્યમાનકેન્દ્રએ નિસરણીનો દ્રવ્યમાનકેન્દ્ર પર જ રહે છે કારણ બાહ્યબળ શૂન્ય છે તેથી વિકલ્પ (a) માં આપેલ દ્રવ્યમાનકેન્દ્રનો ગતિપથ સાચો છે.

(40) આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ 1 kg દળના સમાન ગોળાઓ એકબીજાને અડકે તે રીતે દરેકના દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર એક જ સુરેખા પર રહે તે રીતે મૂકેલા છે. જો તેમનાં કેન્દ્રો અનુક્રમે P, Q અને R વડે દર્શાવીએ તો આ ત્રણેય ગોળાઓ વડે બનતા તંત્રનું દ્રવ્યમાનકેન્દ્ર P થી કેટલા અંતરે હશે?



Free Practice Material

(a) $\frac{PQ+PR+QR}{3}$ (b) $\frac{PQ+PR}{3}$ (c) $\frac{PQ+QR}{3}$ (d) $\frac{PR+QR}{3}$

Ans: (b)

સંમિતિને આધારે કહી શકાય કે દ્રવ્યમાનકેન્દ્ર Q પર હોય.

$$\therefore \quad PQ(x) = \frac{m(0)+m(PQ)+m(PR)}{3m}$$

$$= \frac{PQ+PR}{3}$$

(41) એક ક્રિકેટ બેટ તેનાં દ્રવ્યમાનકેન્દ્રનાં સ્થાન આગળથી જ બે ટુકડાઓમાં વિભાજિત થાય છે તો........

(a) બંને ટુકડાઓમાં દ્રવ્યમાન સમાન હોય. (b) નીચેના ટુકડાનું દળ વધારે હોય.

(c) હેન્ડલવાળા ટુકડાનું દળ વધારે હોય. (d) કંઇ કહીં શકાય નહીં

Ans: (b)

દ્રવ્યમાનકેન્દ્રથી હેન્ડલ બાજુનું અંતર વધારે હોય અને હેન્ડલ બાજુનું દળ ઓછું હોય. (દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર વધુ દળ જે તરફ હોય તેની નજીક હોય) તેથી નીચેના ટુકડાનું દળ વધારે હોય.

(42) M દ્રવ્યમાનનો એક પદાર્થ A જ્યારે ગુરુત્વાકર્ષણ બળની અસર હેઠળ અધોદિશામાં ગતિ કરે છે ત્યારે બે ટુકડામાં વિભાજિત થાય છે. આ ટુકડાઓ B અને C ના દ્રવ્યમાન અનુક્રમે $\frac{1}{3}M$ અને $\frac{2}{3}M$ છે. તો A પદાર્થની સાપેક્ષે B અને C થી બનતા તંત્રનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર કોના તરફ ખસે?

(a) ટુકડા C તરફ (b) ટુકડા B તરફ

(c) ટુકડાના વિભાજન વખતની ઊંચાઇ પર આધાર રાખે. (d) ખસશે નહીં.

Ans: (d)

કોઇ જ બાહ્યબળ લાગતું ન હોવાથી. B અને C થી બનતા તંત્રનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર ખસશે નહી.

(43) m_1 અને m_2 દ્રવ્યમાન ધરાવતા બે કણોનું બનેલું તંત્ર ધ્યાનમાં લો. જો m_1 દળના કણને દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર તરફ h અંતર સુધી ખસેડવામાં આવે તો દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર મૂળ બિંદુ પર રાખવા માટે m_2 દળનાં કણને કેટલા અંતર સુધી ખસેડવું પડે?

(a) d (b) $\frac{m_2 d}{m_1}$ (c) $\frac{m_1 d}{m_1+m_2}$ (d) $\frac{m_1 d}{m_2}$

Ans: (d)

ધારો કે m_2 દળના પદાર્થને d_2 અંતર સુધી ખસેડતાં દ્રવ્યમાનકેન્દ્રનું સ્થાન બદલાતું નથી.

$$\therefore \quad m_1 d_1 = m_2 d_2$$

$$\therefore \quad d_2 = \frac{m_1 d}{m_2} \qquad (\because d_1 = d)$$

(44) 2R ત્રિજ્યા ધરાવતી એક પાતળી વર્તુળાકાર તકતીમાંથી R ત્રિજ્યાવાળી તકતી જેનો ભાગ કાપી લેવામાં આવે છે. તો મોટી તકતીના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રની સાપેક્ષે બાકી રહેલ તકતીનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર α R હોય તો α નું મૂલ્ય.........

(a) $\frac{1}{4}$ (b) $\frac{1}{3}$ (c) $\frac{1}{2}$ (d) $\frac{1}{6}$

Ans: (b)

ધારો કે તકતીના એકમ ક્ષેત્રફળ દીઠ દળ (પૃષ્ઠ ઘનતા) ρ છે.

2R ત્રિજ્યા ધરાવતી તકતીનું દળ

$$M = \pi(2R)^2 \cdot \rho = 4\pi R^2 \rho$$

તેના દ્રવ્યકેન્દ્રના યામ $\vec{r}_{cm} = (0,0)$

કાપેલી તકતીનું દળ

$m_1 = \pi(R)^2 \rho$ તેના દ્રવ્યકેન્દ્રના યામ $\vec{r}_1 = (R,0)$ છે.

Free Practice Material

બાકી રહેલ તકતીનું દળ

$m_2 = M - m_1 = 3\pi R^2 \rho$ તથા

તેના દ્રવ્યકેન્દ્રના યામ $\vec{r_2} = (x, 0)$

$M \vec{r_{cm}} = m_1 \vec{r_1} + m_2 \vec{r_2}$

$4\pi R^2 \cdot \rho(0,0) = \pi R^2 \rho(R,0) + 3\pi^2 \rho(x,0)$

$\therefore \quad 3x + R = 0$

$\therefore \quad x = \frac{-R}{3} = \alpha R \quad \therefore \alpha = \left|\frac{-1}{3}\right|$

ઋણ નિશાની દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર ઊગમબિંદુથી ઋણ X દિશામાં ખસેલ હોવાનું સૂચવે છે.

(45) 6 cm ત્રિજ્યાની તકતીમાંથી એક નાની 2 cm ત્રિજ્યાની તકતી કાપી લેવામાં આવે છે. જો બંને તકતીનો દ્રવ્યમાનકેન્દ્ર વચ્ચેનું અંતર 3.2 cm હોય તો બાકી રહેલ મોટી તકતીનું દ્રવ્યમાનકેન્દ્ર કેટલું દૂર જશે?

(a) 0.4 cm (b) 2.4 cm (c)1.8 cm (d) 1.2 cm

Ans: (a)

6 cm ત્રિજ્યાની મૂળ તકતીનું દ્રવ્યમાન

$M = \pi(6)^2 \rho = 36\pi\rho$

2 cm ત્રિજ્યાની કાપી નાંખેલ તકતીનું દ્રવ્યમાન

$m_1 = \pi(2)^2 \rho = 4\pi\rho$

બાકી રહેલ તકતીનું દ્રવ્યમાન

$m_2 = 36\pi\rho - 4\pi\rho = 32\pi\rho$

હવે મૂળ તકતીનાં (M દ્રવ્યમાનવાળી) દ્રવ્યમાનકેન્દ્રનાં યામ

$\vec{r_{cm}} = (0,0)$

2 cm ત્રિજ્યાની તકતીનાં દ્રવ્યમાનકેન્દ્રનાં યામ

$\vec{r_1} = (3.2, 0)$

ધારો કે $\vec{r_2} = (x, 0)$

$M \vec{r_{cm}} = m_1 \vec{r_1} + m_2 \vec{r_2}$

$36\pi\rho(0,0) = 4\pi\rho(3.2,0) + 32\pi(x,0)$

બંને બાજુનાં x યામ સરખાવતાં

$0 = 3.2 + 8x$

$\therefore \quad x = -0.4\ cm$

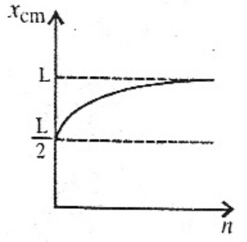
બાકી રહેલ તકતીનાં દ્રવ્યમાનકેન્દ્રનાં યામ

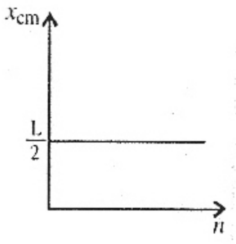
$(x, 0) = (-0.4, 0)$

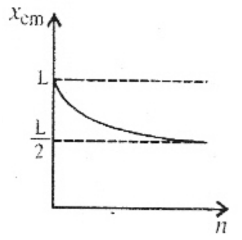
આમ દ્રવ્યમાનકેન્દ્ર મૂળ તકતીના કેન્દ્રથી 0.4 cm દૂર હશે.

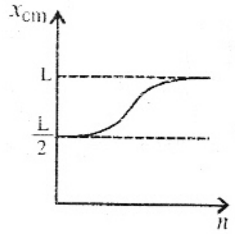
(46) L લંબાઇનો પાતળો સળિયો X-અક્ષ પર મૂકેલ છે. તેનો એક છેડો x = 0 પર અને બીજો છેડો x = 0 પર છે. તેની રેખીય ઘનતા (દળ/લંબાઇ) x સાથે $h\left(\frac{x}{L}\right)^n$ સાથે બદલાય છે. અહીં n = 0 અથવા ધન પૂર્ણાંક સંખ્યા છે. હવે જો સળિયાનું દ્રવ્યમાનકેન્દ્ર x_{cm} વિરુદ્ધ n નો આલેખ દોરવામાં આવે તો નીચેના પૈકી ક્યો આલેખ સાચો છે?

Free Practice Material

(a)


(b)


(c)


(d)


Ans: (a)

રેખીય ઘનતા $\rho = k\left(\frac{x}{L}\right)^n$ આપેલ છે.

જ્યારે n = 0 ત્યારે ρ = અચળ અને દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર $x = \frac{L}{2}$ અંતર સળિયા પર મધ્યમાં હોય.

હવે h = 1, 2, 3 ....નું મૂલ્ય વધતું જાય ρ નું મૂલ્ય વધતું જાય અને દ્રવ્યમાનકેન્દ્ર $x = \frac{L}{2}$ બિંદુથી ખસતું ખસતું x = L પર આવે. n ની પૂરતી મોટી કિંમત માટે દ્રવ્યમાનકેન્દ્ર સળિયાના બીજા છેડા x = L પર મળે છે. તેથી આલેખ (a) પર કેવી રીતે આધાર રાખે તે દર્શાવે છે.

(47) 1 kg અને 3 kg દ્રવ્યમાનના બે પદાર્થોના સ્થાનસદિશો અનુક્રમે $(\hat{i}+2\hat{j}+\hat{k})$ અને $(-3\hat{i}-2\hat{j}+\hat{k})$ એકમ છે. આ પદાર્થો વડે બનતા તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો સ્થાનસદિશ..........

(a) $(-\hat{i}+\hat{j}+\hat{k})$ (b) $(-2\hat{i}+2\hat{k})$ (c) $(-2\hat{i}-\hat{j}+\hat{k})$ (d) $(-2\hat{i}-\hat{j}-2\hat{k})$

Ans: (c)

$m_1 = 1kg, \vec{r_1} = (\hat{i}+2\hat{j}+\hat{k})$

$m_2 = 3kg, \vec{r_2} = (-3\hat{i}-2\hat{j}+\hat{k}), \vec{r_{cm}} = ?$

$$\vec{r_{cm}} = \frac{m_1\vec{r_1}+m_2\vec{r_2}}{m_1+m_2}$$

$$= \frac{1(\hat{i}+2\hat{j}+\hat{k})+3(-3\hat{i}-2\hat{j}+\hat{k})}{1+3}$$

$$= \frac{1}{4}(-8\hat{i}-4\hat{j}+4\hat{k})$$

$$= (-2\hat{i}-\hat{j}+\hat{k})$$

(48) M દ્રવ્યમાનનો એક પદાર્થ પ્રારંભમાં સ્થિર છે. એકાએક વિસ્ફોટ થતા $\frac{M}{4}$ દ્રવ્યમાન ધરાવતા બે ટુકડાઓ પરસ્પર લંબરૂપે અનુક્રમે 3 m/s અને 4 m/s નાં વેગથી ફંગોળાય છે તો ત્રીજા ટુકડાનો વેગ.........

(a) 1.5 m/s (b) 2 m/s (c) 2.5 m/s (d) 3.0 m/s

Ans: (c)

$$M_1 = M_2 = \frac{M}{4}, M_3 = M - M_1 - M_2 = \frac{M}{2}$$

ધારો કે એક ટુકડો X-અક્ષની દિશામાં અને બીજો Y-અક્ષની દિશામાં જાય છે.

Free Practice Material

$$\vec{P} = \vec{p_1} + \vec{p_2} + \vec{p_3} = 0$$

$$M_1 \vec{v_1} + M_2 \vec{v_2} + M_3 \vec{v_3} = 0$$

$$\therefore \quad M_3 \vec{v_3} = -(M_1 \vec{v_1} + M_2 \vec{v_2})$$

$$\frac{M}{2} \vec{v_3} = -\left(\frac{M}{4} \times 3\hat{i} + \frac{M}{4} \times 4\hat{j} \right)$$

$$\vec{v_3} = -\frac{1}{2}(3\hat{i} + 4\hat{j})$$

$$v_3 = 2.5\ ms^{-1}$$

(49) વેગમાનનું સમયની સાપેક્ષે વિકલન ફળ.......

(a) વેગ આપે છે. (b) પ્રવેગ આપે છે.

(c) બળ આપે છે. (d) બળનું ઋણ મૂલ્ય આપે છે.

Ans: (c)

$$\vec{p} = m \vec{v}$$

$$\frac{d\vec{p}}{dt} = m \cdot \frac{d\vec{v}}{dt}$$

$$\frac{d\vec{p}}{dt} = m\vec{a} \qquad (\because \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{a})$$

$$\therefore \frac{d\vec{p}}{dt} = \vec{F} \qquad (\because m\vec{a} = \vec{F})$$

(50) એક સ્થિર બોમ્બના વિસ્ફોટથી બનતા બે ટુકડાઓની ગતિની દિશાઓ વચ્ચેનો ખૂણો.......હોય.

(a) 0° (b) 90° (c) 180° (d) 360°

Ans: (c)

(51) v જેટલી ઝડપથી ગતિ કરતી લાંબી ટ્રોલીમાં ઘર્ષણરહિત સપાટી પર એક બાળક ઊભો છે. જો બાળક u જેટલી ઝડપથી ટ્રોલીના એક છેડેથી બીજા છેડા તરફ દોડવા લાગે, તો તંત્ર (માણસ + ટ્રોલી)ના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રની ઝડપ........

(a) શૂન્ય (b) v (c) v + u (d) v - u

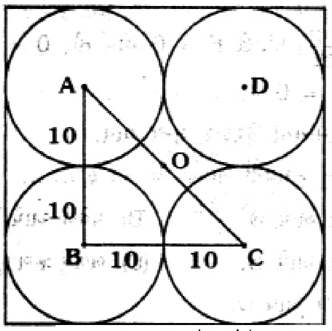
Ans: (b)

તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રની ઝડપ બદલાશે નહીં. તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રની ઝડપ ત્યારે જ બદલાય કે જ્યારે તેના પર પરિણામી બાહ્યબળ લાગતું હોય. અહીં બાળક, ટ્રોલી પર દોડે છે ત્યારે બળ આંતરિક લાગે છે.

(52) 1 kg દળના અને 10 cm ત્રિજ્યાના ચાર ગોળાઓને સમક્ષિતિજ સમતલમાં એકબીજાને સ્પર્શે તે રીતે મૂકેલા છે કે જેથી 20 cm ની લંબાઈવાળા ચોરસના વિકર્ણના છેદનબિંદુ પર તેનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર આવે તો દરેક ગોળાના કેન્દ્રથી દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનું અંતર.....

(a) 5 cm (b) 20 cm (c) 10 cm (d) આમાંથી એકેય નહીં.

Ans: (d)



દરેક ગોળાના કેન્દ્ર વચ્ચેનું અંતર = 20 cm

$\therefore$ કાટકોણ ત્રિકોણ ABC માં,

$AB = 20\,cm, BC = 20\,cm$

$\therefore AC = \sqrt{20^2 + 20^2} = \sqrt{800} = 20\sqrt{2}$

$\therefore$ હવે એ $\overline{AC}$ O નું મધ્યબિંદુ છે, જે તંત્રનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર છે.

$\therefore AO = CO \quad = \frac{AC}{2}$

$= \frac{20\sqrt{2}}{2}$

$= 10\sqrt{2}\ cm$

(53) M દળવાળા ત્રણ સમાન ગોળાઓ પરસ્પર લંબ 2m ની બાજુઓવાળા કાટકોણ ત્રિકોણના શિરોબિંદુ પર મૂકેલા છે. જો તેમના કાટખૂણો બનાવતા શિરોબિંદુને યામાક્ષ પદ્ધતિના ઉગમબિંદુ પર મૂકવામાં આવે તો, આ ત્રણ ગોળાથી બનતા તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો સ્થાન સદિશ.....

(a) $\frac{1}{3}(\hat{i} - \hat{j})$ (b) $\frac{2}{3}(\hat{i} - \hat{j})$ (c) $\frac{2}{3}(\hat{i} + \hat{j})$ (d) $\frac{1}{3}(\hat{i} + \hat{j})$

Ans: (c)

ધારો કે

પ્રથમ ગોળાનું દળ $m_1 = m$ અને યામ $\vec{r_1} = (0,0)$

બીજા ગોળાનું દળ $m_1 = m$ અને યામ $\vec{r_2} = (2,0)$

ત્રીજા ગોળાનું દળ $m_1 = m$ અને યામ $\vec{r_3} = (0,2)$

$\therefore$ દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો સ્થાન સદિશ

$$\vec{r}_{cm} = \frac{m_1 \vec{r_1} + m_2 \vec{r_2} + m_3 \vec{r_3}}{m_1 + m_2 + m_3}$$

$$\therefore \vec{r}_{cm} = \frac{m(0,0) + m(2,0) + m(0,2)}{m + m + m}$$

$$= \frac{m[(0+2+0, 0+0+2)]}{3m}$$

$$= \left(\frac{2}{3}, \frac{2}{3}\right) = \frac{2}{3}(\hat{i} + \hat{j})m$$

(54) દઢ પદાર્થનું દ્ર.કે.......

(a) દઢ પદાર્થની મધ્યમાં જ હોય (b) દઢ પદાર્થની અંદર જ હોય.

(c) દઢ વસ્તુની બહાર જ હોય (d) દઢ પદાર્થની અંદર કે બહાર ગમે ત્યાં હોઇ શકે.

Ans: (d)

(55) નિયમિત ઘનતાવાળી રિંગનું દ્ર.કે........

(a) રીંગના કેન્દ્ર પર પણ રીંગના દ્રવ્યની બહાર હોય છે. (b) રીંગના કેન્દ્ર પર પણ રીંગના દ્રવ્યની અંદર હોય છે.

(c) રીંગની કિનારી પર હોય છે. (d) વિશે કંઇ કહીં શકાય નહિ.

Ans: (a)

(56) નિયમિત ઘનતાવાળી વર્તુળાકાર તક્તીનું દ્ર.કે.......

(a) તક્તીની કિનારી પર હોય (b) તક્તીની બહાર હોય

(c) તક્તીની અંદર ગમે ત્યાં હોય (d) તક્તીના કેન્દ્ર પર તક્તીની અંદર હોય

Ans: (d)

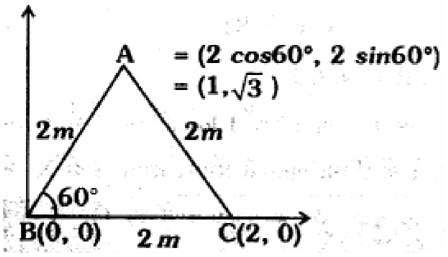
(57) જો પરિણામી બાહ્યબળ શૂન્ય હોય, તો.......

(a) $\vec{P} = \vec{0}$ (b) $\vec{a}_{cm} = \vec{0}$ (c) $\vec{v}_{cm} = \vec{0}$ (d) $\vec{r}_{cm} = \vec{0}$

Ans: (b)

Free Practice Material

(58) 2m લંબાઈની બાજુવાળા એક સમબાજુ ત્રિકોણના શિરોબિંદુઓ પર M દળવાળા સમાન ત્રણ ગોળાઓને મૂકેલાં છે. આ ત્રિકોણના કોઈ એક શિરોબિંદુને યામ-પદ્ધતિના ઉગમબિંદુ તરીકે લઈને તેનાથી બનતા તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો સ્થાન સદિશ...



(a) $\sqrt{3}(\hat{i}-\hat{j})$ (b) $\frac{\hat{i}}{\sqrt{3}}+\hat{j}$ (c) $\hat{j}+\frac{\hat{i}}{3}$ (d) $\hat{i}+\frac{\hat{j}}{\sqrt{3}}$

Ans: (d)

ધારો કે દરેક ગોળાનું દળ M છે.

B ના યામ $= \overrightarrow{r_1} = (0,0)\,m$

C ના યામ $= \overrightarrow{r_2} = (2,0)\,m$

A ના યામ $= (1,\sqrt{3})\,m$

ત્રણ ગોળાથી બનેલાં તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો સ્થાન સદિશ,

$$\overrightarrow{r_{cm}} = \frac{m(0,0)+m(2,0)+m(1,\sqrt{3})}{3m}$$

$$= \frac{0+2+1, 0+0+\sqrt{3}}{3}$$

$$= \left(\frac{3}{3}, \frac{\sqrt{3}}{3}\right) = \left(1, \frac{1}{\sqrt{3}}\right)$$

$$\overrightarrow{r_{cm}} = (\hat{i}+\frac{\hat{j}}{\sqrt{3}})m$$

(59) ન્યૂટન-સેકન્ડ કઈ ભૌતિક રાશિનો એકમ છે?

(a) બળ (b) વેગ (c) રેખીય વેગમાન (d) પ્રવેગ

Ans: (c)

રેખીય વેગમાનનો એકમ

$$= \frac{\text{કિગ્રા} \times \text{મીટર}}{\text{સેકન્ડ}}$$

$$= \frac{\text{કિગ્રા} \times \text{મીટર}}{\text{સેકન્ડ}^2} \times \text{સેકન્ડ} \text{ (સેકન્ડ વડે ગુણો અને ભાગો)}$$

$$= \text{ન્યૂટન} \times \text{સેકન્ડ} \quad \left(\frac{\text{કિગ્રા} \times \text{મીટર}}{\text{સેકન્ડ}^2} = \text{ન્યૂટન}\right)$$

(60) એક પદાર્થના દળ અને રેખીય વેગમાન અનુક્રમે 50 kg તથા 1000 $kg.ms^{-1}$ છે, તો પદાર્થનો વેગ........

(a) 20 m/s (b) 10 m/s (c) 200 m/s (d) 50,000 m/s

Ans: (a)

રેખીય વેગમાન P = mv

$$\therefore v = \frac{P}{m} = \frac{1000}{50} = 20\ m/s$$

(61) m_1 અને m_2 દળ ધરાવતા બે ગોળાકાર અણુઓ વચ્ચેનું અંતર r છે. દ્રવ્યમાન કેન્દ્રથી તેમના અંતરો અનુક્રમે r_1 અને r_2 છે, તો

(a) $\frac{m_1}{m_2} = \frac{r_2}{r_1}$ (b) $\frac{m_1}{m_2} = \frac{r_1}{r_2}$ (c) $\frac{m_1}{r_1^2} = \frac{m_2}{r_2^2}$ (d) $m_1 m_2 = r_1 r_2$

Free Practice Material

Ans: (a)

અહીં, $r_{cm} = 0, r_1$ ઋણ, r_2 ધન લેતાં $\overrightarrow{r}\, i = -r_1\hat{i}$

$\overrightarrow{r_2}\, i = r_2\hat{i}$

$$\therefore \overrightarrow{r_{cm}} = \frac{m_1 \overrightarrow{r_1} + m_2 \overrightarrow{r_2}}{m_1 + m_2}$$

$$0 = \frac{-m_1 r_1 \hat{i} + m_2 r_2 \hat{i}}{m_1 + m_2}$$

$$\therefore m_1 r_1 = m_2 r_2$$

$$\therefore \frac{m_1}{m_2} = \frac{r_2}{r_1}$$

(62) તંત્ર પર લાગતું પરિણામી બાહ્યબળ શૂન્ય હોય તો તેના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો પ્રવેગ....

(a) શૂન્ય હોય છે. (b) અચળ હોય છે. (c) બદલાતો હોય છે. (d) માત્ર વધતો હોય છે.

Ans: (a)

$\overrightarrow{F} = M\overrightarrow{a_{cm}}$ માં $\overrightarrow{F} = 0$

$$\therefore 0 = M\overrightarrow{a}_{cm}$$

$$\therefore \overrightarrow{a_{cm}} = 0$$

(63) એક તંત્ર પર લાગતું કુલ બળ (20, 10, 15) છે. અહીં બળ ન્યૂટનમાં છે. જો તંત્રનું કુલ દળ 5 kg. હોય, તો તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો પ્રવેગ.......m/s^2 હશે.

(a) $4\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ (b) $2\hat{i} + 2\hat{j} + 1\hat{k}$ (c) $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ (d) 0

Ans: (a)

$$\overrightarrow{F} = M\overrightarrow{a_{cm}}$$

$$20\hat{i} + 10\hat{j} + 15\hat{k} = 5 \times \overrightarrow{a_{cm}}$$

$$4\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k} = \overrightarrow{a_{cm}}$$

(64) સૂર્ય અને પૃથ્વીથી બનેલા તંત્રનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર........હોય છે.

(a) સૂર્યથી નજીક (b) પૃથ્વીથી નજીક

(c) સૂર્ય અને પૃથ્વીને જોડતી રેખાના મધ્યબિંદુ પર (d) સૂર્યના કેન્દ્ર પર

Ans: (a)

જુદાજુદા દળના બે પદાર્થોના તંત્રનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્રથી અંતર તેમના દળના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં મળે છે અને સૂર્યનું દળ વધુ હોવાથી, તેમનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર સૂર્યની નજીક મળે.

(65) 5 ગ્રામ, 10 ગ્રામ અને 15 ગ્રામ દળ ધરાવતા ત્રણ કણો એક સુરેખા પર એક જ દિશામાં અનુક્રમે 10 સેમી/સે., 20 સેમી./સે. તથા 3 સેમી./સે. વેગથી ગતિ કરે છે, તો તેમના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો વેગ શોધો.

(a) 0 m/સેકન્ડ (b) 20 સેમી/સેકન્ડ (c) 23.3 સેમી/સેકન્ડ (d) 33.2 સેમી/સેકન્ડ

Ans: (c)

$$v_{cm} = \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2 + m_3 v_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

$$= \frac{5 \times 10 + 10 \times 20 + 15 \times 30}{5 + 10 + 15}$$

$$= \frac{50 + 200 + 450}{30}$$

Free Practice Material

$= \frac{700}{30}$

$v_{cm} = 23.3\ cm/s$

(66) એક સુરેખા પર 20 ગ્રામ અને 40 ગ્રામ દ્રવ્યમાન ધરાવતા બે પદાર્થ આવેલા છે. તેમના દ્ર.કે. થી તેમનાં અંતર અનુક્રમે A_1 અને A_2 છે, તો.......

(a) $A_1 : A_2 = 1:2$ (b) $A_1 : A_2 = 2:1$ (c) $A_1 : A_2 = 2^2 : 1^2$ (d) $A_1^2 : A_2^2 = 2:1$

Ans: (b)

(67) પૃથ્વી અને ચંદ્રના બનેલા તંત્રનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર.......

(a) પૃથ્વીથી ઘણું દૂર અને ચંદ્રથી ઘણું નજીક હોય છે. (b) પૃથ્વી અને ચંદ્રની મધ્યમાં હોય છે.

(c) ચંદ્રની અંદર હોય છે. (d) પૃથ્વીની અંદર હોય છે.

Ans: (d)

(68) એક તંત્રનું કુલ દ્રવ્યમાન 2kg છે. જો તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનું રેખીય વેગમાન $4\hat{i}+8\hat{j}+16\hat{k}$ ડાઇન × સેકન્ડ હોય, તો તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો રેખીય વેગ.....cm/s છે.

(a) $\hat{i}+2\hat{j}+4\hat{k}$ (b) $2\hat{i}+4\hat{j}+8\hat{k}$ (c) $4\hat{i}+4\hat{j}+4\hat{k}$ (d) $8\hat{i}+2\hat{j}+4\hat{k}$

Ans: (b)

દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો વેગ $\vec{v}_{cm} = \frac{\text{દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનું વેગમાન}}{\text{કુલ દ્રવ્યમાન}}$

$= \frac{4\hat{i}+8\hat{j}+16\hat{k}}{2}$

$\therefore \vec{v}_{cm} = (2\hat{i}+4\hat{j}+8\hat{k})\ cm/s$

(69) 8g અને 6g દળવાળા બે કણો વચ્ચેનું અંતર 42 cm છે, તો તેનાથી બનેલાં તંત્રનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર 6g દળવાળા પદાર્થથી કેટલું દૂર હશે?

(a) 18 cm (b) 24 cm (c) 48 cm (d) 54 cm

Ans: (b)

$m_1 = 8g, m_2 = 2g$ અને r = 42 cm

$\therefore r_2 = r\left(\frac{m_1}{m_1+m_2}\right) = 42\left(\frac{8}{8+6}\right)$

$\therefore r_2 = \frac{42\times 8}{14} = 24\,cm$

(70) કણોના એક તંત્રમાં 2g, 3g અને 5g દળના કણોના યામ અનુક્રમે (3, 3, 0), (3, 3, 5) અને (5, 3, 1) cm છે. આ તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રના યામ શોધો.

(a) (4, 3, 2) cm (b) (3, 4, 2) cm (c) (2, 3, 4) cm (d) (4, 2, 3) cm

Ans: (a)

$\vec{r}_{cm} = \frac{m_1\vec{r_1}+m_2\vec{r_2}+m_3\vec{r_3}}{m_1+m_2+m_3}$

$= \frac{2(3,3,0)+3(3,3,5)+5(5,3,1)}{2+3+5}$

$= \frac{(6+9+25, 6+9+15, 0+15+5)}{10}$

$= \left(\frac{40}{10}, \frac{30}{10}, \frac{20}{10}\right) = (4,3,2)\,cm$

Free Practice Material

(71) બે કણના રેખીય વેગમાન અનુક્રમે $20\hat{i}+30\hat{j}+40\hat{k}$ એકમ તથા $20\hat{i}+40\hat{j}+60\hat{k}$ એકમ છે. તેમના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો વેગ $4\hat{i}+7\hat{j}+10\hat{k}$ એકમ છે, તો તંત્રનું કુલ દ્રવ્યમાન.....

(a) 10 એકમ (b) 5 એકમ (c) 20 એકમ (d) 30 એકમ

Ans: (a)

$$M\,\overrightarrow{v_{cm}} = \overrightarrow{P}$$

$$M = \frac{\overrightarrow{P_1}+\overrightarrow{P_2}}{\overrightarrow{v_{cm}}}$$

$$\therefore M = \frac{20\hat{i}+30\hat{j}+40\hat{k}+20\hat{i}+40\hat{j}+60\hat{k}}{4\hat{i}+7\hat{j}+10\hat{k}}$$

$$\therefore M = \frac{40\hat{i}+70\hat{j}+100\hat{k}}{4\hat{i}+7\hat{j}+10\hat{k}}$$

$$= \frac{10(4\hat{i}+7\hat{j}+10\hat{k})}{(4\hat{i}+7\hat{j}+10\hat{k})}$$

$\therefore M = 10$ એકમ.

(72) બે પદાર્થોના બનેલા તંત્રનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર, બંને પદાર્થોને જોડતી રેખાના મધ્યમાં હોય તો બંને પદાર્થોના દળનો ગુણોત્તર...

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

Ans: (c)

$$m_1 r_1 = m_2 r_2$$

$$\therefore \frac{m_1}{m_2} = \frac{r_2}{r_1} = \frac{\frac{r}{2}}{\frac{r}{2}} = \frac{1}{1}$$

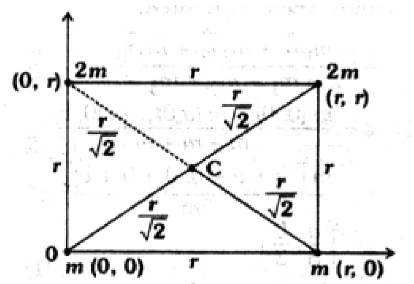
(73) બે પદાર્થો સ્થિર છે. તેમની વચ્ચે પરસ્પર ક્રિયાગત એવા આંતરિક બળોના લીધે એકબીજા તરફ v અને 3v વેગથી ગતિ કરવા લાગે છે, ત્યારે તેમના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો વેગ...

(a) 0 (b) v (c) 2v (d) 3v

Ans: (a)

બંને પદાર્થ પર બળ સમાન લાગે, તેથી તેમના વેગમાન પણ સમાન રહે પણ તેમની દિશા પરસ્પર વિરુદ્ધ હોવાથી વેગમાન અચળ રહે, પરિણામે દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો વેગ શૂન્ય રહે.

(74) આકૃતિમાં દર્શાવ્યા અનુસાર m, m, 2m અને 2m દળના ચાર કણોને એક ચોરસના ચાર ખૂણે મૂકેલા છે. ચોરસની બાજુઓની લંબાઇ r છે, તો આ કણોથી બનતા તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રના યામ....



(a) $\left(\frac{r}{2}, 2r\right)$ (b) $\left(\frac{r}{2}, r\right)$ (c) $\left(\frac{r}{2}, \frac{2r}{3}\right)$ (d) $\left(r, \frac{r}{3}\right)$

Ans: (c)

અહીં ધારો કે તંત્રનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર C છે. તેના યામ,

Free Practice Material

$$\vec{r}_{cm}=\frac{m_1\vec{r_1}+m_2\vec{r_2}+m_3\vec{r_3}+m_4\vec{r_4}}{m_1+m_2+m_3+m_4}$$

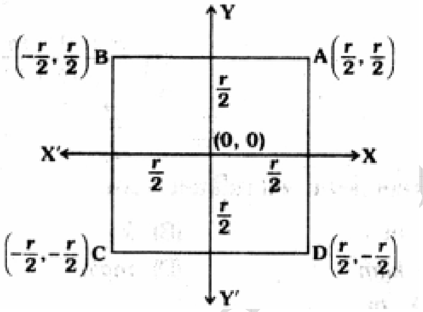
$$=\frac{m(0,0)+m(r,0)+2m(r,r)+2m(0,r)}{m+m+2m+2m}$$

$$=\frac{m\left[(0+r+2r+0,0+0+2r+2r)\right]}{6m}$$

$$=\left(\frac{3r}{6},\frac{4r}{6}\right)$$

$$=\left(\frac{r}{2},\frac{2r}{3}\right)$$

(75) સમાન દળવાળા ચાર કણોને r લંબાઈવાળા એક ચોરસના ચાર ખૂણાઓ પર મૂકેલા છે. જો આ ચોરસના વિકર્ણોનું છેદનબિંદુ એ યામ-પદ્ધતિનું ઉગમબિંદુ હોય, તો આ તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રના યામ…



(a) (r, r) (b) (-r, r) (c) (r, -r) (d) (0, 0)

Ans: (d)

ધારો કે ચારેય કણોના સમાન દળ m છે.

$\therefore m_1=m$ અને $r_1=\left(\frac{r}{2},\frac{r}{2}\right)$

$m_2=m$ અને $r_2=\left(-\frac{r}{2},\frac{r}{2}\right)$

$m_3=m$ અને $r_3=\left(-\frac{r}{2},-\frac{r}{2}\right)$

$m_4=m$ અને $r_4=\left(\frac{r}{2},-\frac{r}{2}\right)$

$\therefore$ દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર $x_{cm}=\frac{m_1r_1+m_2r_2+m_3r_3+m_4r_4}{m_1+m_2+m_3+m_4}$

$$=\frac{m\left(\frac{r}{2},\frac{r}{2}\right)+m\left(-\frac{r}{2},\frac{r}{2}\right)+m\left(-\frac{r}{2},-\frac{r}{2}\right)+m\left(\frac{r}{2}-\frac{r}{2}\right)}{m+m+m+m}$$

$$=\frac{m\left(\frac{r}{2}-\frac{r}{2}-\frac{r}{2}+\frac{r}{2},\frac{r}{2}+\frac{r}{2}-\frac{r}{2}-\frac{r}{2}\right)}{4m}$$

$$=\frac{(0,0)}{4}$$

$\therefore$ દ્રવ્યમાન કેન્દ્રના યામ = (0, 0)

(76) સમાન દળવાળા કોઈ એક તંત્રના બે કણો, પૈકી એક કણ સ્થિર છે અને બીજો કણ $\vec{a}$ જેટલા પ્રવેગથી ગતિ કરી રહ્યો છે. આ તંત્રના દ્રવ્યમાનકેન્દ્રનો પ્રવેગ….

Free Practice Material

(a) 0 (b) $\frac{\vec{a}}{2}$ (c) $\vec{a}$ (d) $2\vec{a}$

Ans: (b)

દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો પ્રવેગ $\vec{a}_{cm} = \frac{m_1 \vec{a}_1 + m_2 \vec{a}_2}{m_1 + m_2}$

$= \frac{m \times 0 + m \times \vec{a}}{m+m}$

$\therefore \vec{a}_{cm} = \frac{\vec{a}}{2}$

(77) દ્રવ્યમાન કેન્દ્રના સ્થાનસદિશનો એકમ…

(a) m (b) kg (c) kgm (d) mg/m

Ans: (a)

(78) સમાન દળના ત્રણ કણો x-y સમતલમાં પડેલાં છે. તેમના યામ (1, 1), (2, 2) અને (3, 3) છે. તો તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રના યામ =….

(a) (1, 2) (b) (2, 2) (c) (4, 2) (d) (6, 6)

Ans: (b)

દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો સ્થાન સદિશ,

$\vec{r}_{cm} = \frac{m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2 + m_3 \vec{r}_3}{m_1 + m_2 + m_3}$

$= \frac{m(1,1) + m(2,2) + m(3,3)}{m+m+m}$

$= m\frac{[(1+2+3, 1+2+3)]}{3m}$

$= \left(\frac{6}{3}, \frac{6}{3}\right)$

$\vec{r}_{cm} = (2,2)$

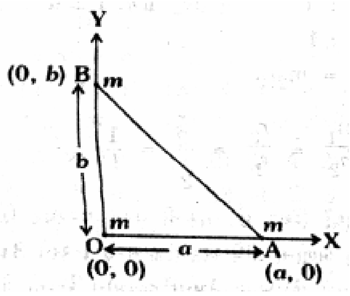
(79) n-કણોના બનેલા તંત્રનું કુલ રેખીય વેગમાન $\vec{p}$ = ...

(a) $M\vec{r}_{cm}$ (b) $M\vec{v}_{cm}$ (c) $M\vec{a}_{cm}$ (d) $M\vec{v}$

Ans: (b)

$M\vec{v}_{cm} = \vec{p}$

(80) m દળવાળા ત્રણ કણોને કાટકોણ ત્રિકોણના ત્રણ શિરોબિંદુઓ પર મૂકેલા છે. આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ જો OA = a અને OB = b હોય, તો આ તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો સ્થાન સદિશ…..



(a) $\frac{1}{3}(a\hat{i} + b\hat{j})$ (b) $\frac{1}{3}(a\hat{i} - b\hat{j})$ (c) $\frac{2}{3}(a\hat{i} + b\hat{j})$ (d) $\frac{2}{3}(a\hat{i} - b\hat{j})$

Free Practice Material

Ans: (a)

અહીં $m_1 = m$ અને $\vec{r_1} = (0,0)$

$m_2 = m$ અને $\vec{r_2} = (a,0)$

$m_3 = m$ અને $\vec{r_3} = (0,b)$

$\therefore$ દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો સ્થાન સદિશ,

$$\vec{r_{cm}} = \frac{m_1\vec{r_1} + m_2\vec{r_2} + m_3\vec{r_3}}{m_1 + m_2 + m_3}$$

$$= \frac{m(0,0) + m(a,0) + m(0,b)}{m+m+m}$$

$$= \frac{m\left[(0+a+0, 0+0+b)\right]}{3m}$$

$$= \left(\frac{a}{3}, \frac{b}{3}\right)$$

$$\vec{r_{cm}} = \frac{1}{3}(a,b) = \frac{1}{3}(a\hat{i} + b\hat{j})$$

(81) બે કણોના બનેલાં તંત્રમાં કણોના દળ m_1 અને m_2 છે તથા તેમના વેગ અનુક્રમે $\vec{v_1}$ અને $\vec{v_2}$ છે. જો તેમનું કુલ દળ M અને દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો વેગ $\vec{v}$ હોય, તો તંત્રનું કુલ વેગમાન =.....

(a) $(m_1 + m_2)\vec{v}$ (b) $m_1\vec{v_1} + m_2\vec{v_2}$

(c) $m(\vec{v_1} + \vec{v_2})$ (d) આમાંથી એકપણ નહીં.

Ans: (b)

તંત્રનું કુલ વેગમાન $\vec{p} = m_1\vec{v_1} + m_2\vec{v_2}$

(82) 1 kg, 2 kg અને 3 kg દ્રવ્યમાનવાળા ત્રણ કણોનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર (1, 2, 3) બિંદુ પર છે અને બીજા 3 kg તથા 2 kg દ્રવ્યમાનવાળા બે કણોનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર (-1, 3, -2) m બિંદુ પર છે. 5 kg દળવાળા પદાર્થને ક્યાં મૂકવો જોઈએ કે જેથી બધા કણોથી બનતા તંત્રનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર પહેલા ત્રણ કણોના બનેલાં તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર જેટલું મળે?

(a) (0, 0, 0) m (b) (1, 3, 2) m (c) (-1, 2, 3) m (d) (3, 1, 8) m

Ans: (d)

ધારો કે $m_1 = (1 + 2 + 3)$ kg = 6 kg અને તેના કેન્દ્રના યામ $\vec{r_1} = (1,2,3)\,m$

$m_2 = (3 + 2)$ kg = 5 kg અને તેના કેન્દ્રના યામ $\vec{r_2} = (1,3,-2)\,m$

$m_3 = 5\,kg$ અને તેના કેન્દ્રના યામ $\vec{r_3}\,(x_3, y_3, z_3)$ ધારો

આ બધા જ કણોથી બનેલા તંત્રનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર $\vec{r_{cm}}\,(1,2,3)\,m$ છે.

$$\therefore \vec{r_{cm}} = \frac{m_1\vec{r_1} + m_2\vec{r_2} + m_3\vec{r_3}}{m_1 + m_2 + m_3}$$

$$(1,2,3) = \frac{6(1,2,3) + 5(-1,3,-2) + 5(x_3, y_3, z_3)}{6+5+5}$$

$$\therefore 16(1,2,3) = (6,12,18) + (-5,15,-10) + (5x_3, 5y_3, 5z_3)$$

$$\therefore (16,32,48) = (1 + 5x_3, 27 + 5y_3, 8 + 5z_3)$$

$$\therefore 16 = 1 + 5x_3 \quad \therefore x_3 = 3$$

Free Practice Material

$\therefore 32 = 27 + 5y_3 \therefore y_3 = 1$

$\therefore 48 = 8 + 5z_3 \quad \therefore z_3 = 8$

$\therefore (x_3, y_3, z_3) = (3,1,8)\, m$

(83) જ્યારે તંત્ર પર બાહ્યબળ લાગતું ન હોય ત્યારે કણોના વ્યક્તિગત વેગમાનમાં એવો ફેરફાર થઇ શકે કે જેથી તેમના વેગમાનના ફેરફારનો સદિશ સરવાળો

(a) શૂન્ય થાય (b) અચળ થાય (c) મહત્તમ થાય (d) ઋણ થાય

Ans: (a)

$F = \frac{dp}{dt}$ માં જો F = 0 હોય તો, $0 = \frac{dp}{dt}$

$\therefore dp = 0$

$\therefore$ વેગમાનમાં ફેરફાર શૂન્ય થાય.

Free Practice Material