NEET
ગુરુત્વાકર્ષણ
6

વિભાગ A

- નીચે આપેલા પ્રશ્નોના માગ્યા મુજબ ઉત્તર લખો. (પ્રત્યેકના 4 ગુણ) **[120]**

1. **m દ્રવ્યમાનવાળા પદાર્થને, કક્ષીય ત્રિજ્યા 2R માંથી કક્ષીય ત્રિજ્યા 3Rમાં લઈ જવા માટે જરૂરી ઊર્જા ....**
(પૃથ્વીનું દળ M અને ત્રિજ્યા R છે.)

(A) $\frac{GMm}{12R^2}$ (B) $\frac{GMm}{3R^2}$ (C) $\frac{GMm}{8R}$ (D) $\frac{GMm}{6R}$

2. **પૃથ્વીની સપાટી પરથી ઊર્ધ્વદિશામાં ફેંકેલા પદાર્થની નિષ્ક્રમણ ઝડપ 11 km/s છે. જો આ પદાર્થને ઊર્ધ્વદિશા સાથે 45^0ના કોણે ફેંકવામાં આવે તો નિષ્ક્રમણ ઝડપ .... હોય.**

(A) $11\sqrt{2}$ km/s (B) 22 km/s (C) 11 km/s (D) $\frac{11}{\sqrt{2}}$km/s

3. **પૃથ્વીની આસપાસ પરિક્રમણ કરતાં ઉપગ્રહનો આવર્તકાળ 5*hr* છે. જો પૃથ્વી અને ઉપગ્રહ વચ્ચેનું અંતર પહેલાં કરતાં ચાર ગણુ કરવામાં આવે તો નવો આવર્તકાળ .... થશે.**

(A) 10 *hr* (B) 80 *hr* (C) 40 *hr* (D) 20 *hr*

4. **M અને 5 M દળના ગોળાઓની ત્રિજ્યા અનુક્રમે R અને 2R છે. તેમના કેન્દ્રો વચ્ચેનું અંતર 12R છે. જો તેમની વચ્ચે માત્ર ગુરુત્વાકર્ષણ બળ જ લાગતાં તેઓ એકબીજા તરફ ગતિ કરે તો અથડામણ પહેલા R ત્રિજ્યાવાળો ગોળો કેટલું અંતર કાપશે ?**

(A) 2.5 R (B) 4.5 R (C) 7.5 R (D) 1.5 R

5. **ધારો કે ગુરુત્વાકર્ષણબળ $F \propto \frac{1}{R^n}$ છે, તો સૂર્યની આસપાસ R ત્રિજ્યાની વર્તુળાકાર કક્ષામાં ભ્રમણ કરતાં ગ્રહનો આવર્તકાળ .....ના સમપ્રમાણમાં હોય છે.**

(A) $R^{\left(\frac{n+1}{2}\right)}$ (B) $R^{\left(\frac{n-1}{2}\right)}$ (C) R^n (D) $R^{\left(\frac{n-2}{2}\right)}$

6. **પૃથ્વીની આસપાસ વર્તુળાકાર કક્ષામાં ભ્રમણ કરતાં ઉપગ્રહનો આવર્તકાળ ....થી સ્વતંત્ર છે.**

(A) ઉપગ્રહના દળ (B) કક્ષાની ત્રિજ્યા
(C) ઉપગ્રહના દળ અને કક્ષાની ત્રિજ્યા બંને (D) (A) અને (B)માંથી એકેય નહિ.

7. **R ત્રિજ્યાવાળી પૃથ્વીની આસપાસ m દળવાળો ઉપગ્રહ તેની સપાટીથી x ઊંચાઈએ વર્તુળાકાર કક્ષામાં ભ્રમણ કરે છે. જો પૃથ્વીની સપાટી પર ગુરુત્વપ્રવેગ g હોય, તો આ ઉપગ્રહની કક્ષીય ઝડપ .... હોય.**

(A) gx (B) $\frac{gR}{R-x}$ (C) $\frac{gR^2}{R+x}$ (D) $\left(\frac{gR^2}{R+x}\right)^{\frac{1}{2}}$

8. **પૃથ્વીની સરેરાશ ઘનતા, ગુરુત્વપ્રવેગ g ....**

(A) ના સમપ્રમાણમાં હોય છે. (B) ના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં હોય છે.
(C) પર આધારિત નથી (D) નું સંયોજિત વિધેય છે.

9. **10cm ત્રિજ્યા અને 100kg દળવાળા ગોળાની સપાટી પર 10gનો એક પદાર્થ મૂકેલ છે. 10g દળવાળા પદાર્થને 100kg દળવાળા ગોળાથી અનંત અંતરે લઈ જવા માટે ગુરુત્વાકર્ષણ બળ વિરૂદ્ધ કરવું પડતું કાર્ય કેટલું થાય ?**
$G = 6.67 \times 10^{-11}$ Nm^2/kg^2 લો.

(A) 6.67×10^{-9}J (B) 6.67×10^{-10}J (C) 13.34×10^{-10}J (D) 3.33×10^{-10}J

10. **સૂર્યમંડળમાં દૂર આવેલા ગ્રહનું દળ પૃથ્વીના દળ કરતાં 10 ગણુ અને તેની ત્રિજ્યા 10મા ભાગની છે. પૃથ્વી માટે નિષ્ક્રમણ ઝડપ 11kms^{-1} હોય તો તે ગ્રહ પરથી નિષ્ક્રમણ ઝડપ કેટલી હશે ?**

(A) 1.1 kms^{-1} (B) 11 kms^{-1} (C) 110 kms^{-1} (D) 0.11 kms^{-1}

11. જે ઊંચાઈએ ગુરુત્વપ્રવેગનું મૂલ્ય નવમાં ભાગનું થાય તે ઊંચાઈને Rના પદમાં શોધો. પૃથ્વીની ત્રિજ્યા R છે. g એ પૃથ્વીની સપાટી પરનો ગુરુત્વપ્રવેગ છે.

(A) $\sqrt{2}R$ (B) 2R (C) $\frac{R}{\sqrt{2}}$ (D) $\frac{R}{2}$

12. A અને B બે ગ્રહો પૈકી ગ્રહ A પર ગુરુત્વપ્રવેગનું મૂલ્ય ગ્રહ B કરતાં 9 ગણું છે. ગ્રહ Aની સપાટી પર વ્યક્તિ 2 મીટર ઊંચો કૂદકો મારી શકે તો તેજ વ્યક્તિ ગ્રહ B ની સપાટી પર કેટલી ઊંચાઈનો કૂદકો મારી શકશે ? બંને ગ્રહોનો કક્ષીય વેગ સમાન છે.

(A) $\frac{2}{3}$m (B) $\frac{2}{9}$m (C) 18m (D) 6m

13. m અને M દળવાળા બે ગોળાઓ જ્યારે હવાના માધ્યમમાં અમુક અંતરે ગોઠવતા તેમની વચ્ચેનું ગુરુત્વાકર્ષીબળ F થાય છે. હવે આ બંને ગોળા વચ્ચેના માધ્યમમાં એવું પ્રવાહી ભરવામાં આવે છે જેની વિશિષ્ટ ઘનતા 3 છે, તો હવે આ બંને ગોળાઓ વચ્ચે તેજ અંતરે લાગતું ગુરુત્વાકર્ષીબળ કેટલું થશે ?

(A) $\frac{F}{9}$ (B) 3F (C) F (D) $\frac{F}{3}$

14. નવા શોધાયેલા એક ગ્રહની ઘનતા પૃથ્વી કરતા બમણી છે. આ નવા ગ્રહની સપાટી પર ગુરુત્વપ્રવેગનું મૂલ્ય પૃથ્વીની સપાટી પરના ગુરુત્વપ્રવેગ જેટલું જ માલુમ પડે છે. જો પૃથ્વીની ત્રિજ્યા R હોય, તો આ ગ્રહની ત્રિજ્યા .... હોય.

(A) $\frac{1}{2}$R (B) 2R (C) 4R (D) $\frac{1}{4}$R

15. કલ્પના કરો કે કોઈ નવા ગ્રહની ઘનતા પૃથ્વીની ઘનતા જેટલી જ છે, પરંતુ તે પૃથ્વી કરતા ત્રણ ગણું કદ ધરાવે છે. જો પૃથ્વીની સપાટી પર ગુરુત્વપ્રવેગ g અને નવા ગ્રહ પર ગુરુત્વપ્રવેગ g' હોય તો ....

(A) $g' = \frac{g}{9}$ (B) $g' = 27g$ (C) $g' = 9g$ (D) $g' = 3g$

16. પૃથ્વીની આસપાસ પરિક્રમણ કરતા કૃત્રિમ ઉપગ્રહ માટે ગતિઊર્જા અને સ્થિતિઊર્જાનો ગુણોત્તર કેટલો થાય ?

(A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (C) 2 (D) $\sqrt{2}$

17. પૃથ્વીને R ત્રિજ્યાવાળા ગોળા તરીકે વિચારો. પૃથ્વીની સપાટીથી R ઊંચાઈએ એક પ્લેટફૉર્મ બનાવવામાં આવે છે. આ પ્લેટફૉર્મ પરથી પદાર્થનો નિષ્ક્રમણ વેગ fv છે. જ્યાં v પૃથ્વીની સપાટી માટે નિષ્ક્રમણ વેગનું મૂલ્ય હોય, તો f નું મૂલ્ય .... થાય.

(A) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (B) $\frac{1}{3}$ (C) $\frac{1}{2}$ (D) $\sqrt{2}$

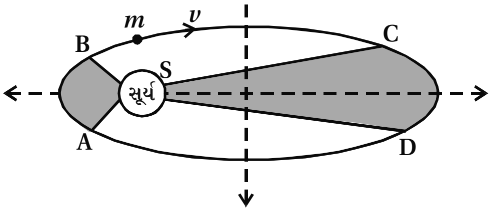
18. પૃથ્વીની આસપાસ એકજ ભ્રમણકક્ષામાં S_1 તથા S_2 બે કૃત્રિમ ઉપગ્રહો પરિભ્રમણ કરે છે. S_1 ઉપગ્રહનું દળ S_2 કરતાં 4 ગણુ હોય, તો નીચે આપેલા વિધાનો પૈકી કયું વિધાન સત્ય છે ?

(A) બંને ઉપગ્રહની સ્થિતિઊર્જાના મૂલ્યો સમાન છે.
(B) S_1 અને S_2 બંને સમાન ઝડપે ગતિ કરે છે.
(C) બંને ઉપગ્રહોની ગતિઊર્જા સમાન છે.
(D) ઉપગ્રહ S_1 નો આવર્તકાળ, ઉપગ્રહ S_2 કરતા 4 ગણો છે.

19. એક રોલરકૉસ્ટરની ડિઝાઈન એવી બનાવી છે કે જેમાં બેસનાર વ્યક્તિ જ્યારે ટોચ પર પહોંચે ત્યારે વજનરહિત અવસ્થાનો અનુભવ કરે. ટોચ પર રહેલા વક્રપથની ત્રિજ્યા 20 મીટર છે તો રોલરકૉસ્ટર પર સરકતી પાલખી (કાર) ટોચ પર હોય ત્યારે તેની ઝડપ .... ની વચ્ચે હોવી જોઈએ.

(A) 14 m/s અને 15 m/s
(B) 15 m/s અને 16 m/s
(C) 16 m/s અને 17 m/s
(D) 13 m/s અને 14 m/s

20. અત્રે આપેલી આકૃતિ સૂર્યની આસપાસ લંબગોળાકાર પથ પર ગતિ કરતા ગ્રહની છે. SCD વિભાગનું ક્ષેત્રફળ, SAB વિભાગ કરતાં બમણું છે. જો ગ્રહને C થી D સુધી જતાં લાગતો સમય t_1 હોય અને A થી B સુધી જવા માટેનો સમય t_2 હોય, તો ....



(A) $t_1 = 4t_2$ (B) $t_1 = 2t_2$ (C) $t_1 = t_2$ (D) $t_1 > t_2$

21. પૃથ્વીની આસપાસ વર્તુળાકાર કક્ષામાં ભ્રમણ કરતાં બે કૃત્રિમ ઉપગ્રહો A તથા B ની ત્રિજ્યાઓ અનુક્રમે 4R અને R છે. જો ઉપગ્રહ A ની ઝડપ $3v$ હોય, તો ઉપગ્રહ Bની ઝડપ ....

(A) $\frac{3v}{4}$ (B) $6v$ (C) $12v$ (D) $\frac{3v}{2}$

22. M દળવાળો અને a ત્રિજ્યા ધરાવતો એક કણ ગોળાકાર કવચના કેન્દ્ર પર રહેલો છે. ગોળાકાર કવચનું દળ પણ M છે તો કવચના કેન્દ્રથી $\frac{a}{2}$ અંતરે ગુરુત્વીય સ્થિતિમાન ...... થાય.

(A) $-\frac{3GM}{a}$ (B) $-\frac{2GM}{a}$ (C) $-\frac{GM}{a}$ (D) $-\frac{4GM}{a}$

23. સૂર્યની આસપાસ લંબવર્તુળાકાર કક્ષામાં ભ્રમણ કરતાં ગ્રહની ગતિ દરમ્યાન તે સૂર્યની તદ્દન નજીકના r_1 અંતરે અને સૂર્યથી દૂરના r_2 અંતરે હોય છે. જો r_1 અંતરે તેની રેખીય ઝડપ v_1 અને r_2 અંતરે તેની રેખીય ઝડપ v_2 હોય, તો $\frac{v_1}{v_2}$ = ...

(A) $\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$ (B) $\left(\frac{r_2}{r_1}\right)$ (C) $\left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$ (D) $\left(\frac{r_1}{r_2}\right)$

GYAN GATHA
EDUCATION IS EMPOWERMENT

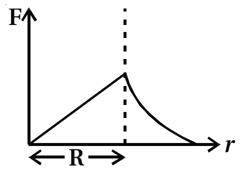
24. પૃથ્વીનું દળ M, ત્રિજ્યા R તથા ગુરુત્વપ્રવેગ g છે. પૃથ્વીની સપાટી પરથી m દળવાળા પદાર્થને ઉપરની દિશામાં u ઝડપથી ફેંકવામાં આવે છે. જો ગુરુત્વાકર્ષણના સાર્વત્રિક અચળાંકનું મૂલ્ય G હોય, તો પદાર્થ પૃથ્વી પર પાછો ન આવે તે માટે તેની લઘુત્તમ ઝડપ કેટલી રાખવી જોઈએ ?

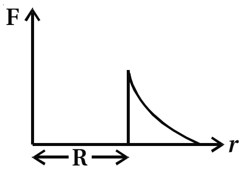
(A) $\sqrt{\frac{2GM}{R}}$ (B) $\sqrt{\frac{2GM}{R^2}}$ (C) $\sqrt{2gR^2}$ (D) $\sqrt{\frac{GM}{R}}$

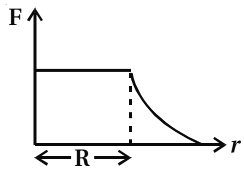
25. જો પૃથ્વીની સપાટીની નજીક રહીને કક્ષીય ભ્રમણ કરતા ઉપગ્રહ માટે v_0 કક્ષીય વેગ તથા v_e નિષ્ક્રમણ વેગ હોય, તો તેમની વચ્ચેનો સંબંધ, ...

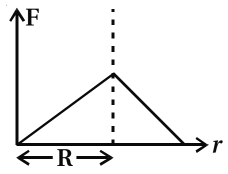
(A) $v_0 = \sqrt{2}\, v_e$ (B) $v_0 = v_e$ (C) $v_e = \sqrt{2v_0}$ (D) $v_e = \sqrt{2}\, v_0$

26. R ત્રિજ્યાના ગોળીય કવચના કેન્દ્રથી r અંતરે ગુરુત્વાકર્ષીક્ષેત્રમાં થતા ફેરફાર માટે દર્શાવેલા આલેખોમાંથી કયો આલેખ સાચો છે ?

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

27. પૃથ્વી પરથી પ્રક્ષિપ્ત કરેલા પદાર્થ માટે નિષ્ક્રમણ વેગનું મૂલ્ય નીચેની કઈ બાબતો પર આધાર રાખતું નથી ?

(A) પૃથ્વીનું દળ (B) પ્રક્ષિપ્ત પદાર્થના દળ

(C) પ્રક્ષિપ્ત પદાર્થના ગતિપથની ત્રિજ્યા (D) ગુરુત્વાકર્ષી અચળાંક (G)

28. **સૂર્યમંડળમાંના ગ્રહોની ગતિએ .... ના સરંક્ષણના નિયમનું ઉદાહરણ છે.**

(A) દળ (B) રેખીય વેગમાન (C) કોણીય વેગમાન (D) ઊર્જા

29. **r ત્રિજ્યા તથા m દળવાળા સંપૂર્ણ ગોળાકાર પદાર્થને બ્લેકહૉલમાં રૂપાંતરિત થવાની શરત .... છે.**
[G = ગુરુત્વાકર્ષણનો સાર્વત્રિક અચળાંક, g = ગુરુત્વપ્રવેગ]

(A) $\left(\frac{GM}{r}\right)^{\frac{1}{2}} \le c$ (B) $\left(\frac{2gm}{r}\right)^{\frac{1}{2}} = c$ (C) $\left(\frac{2GM}{r}\right)^{\frac{1}{2}} \ge c$ (D) $\left(\frac{gm}{r}\right)^{\frac{1}{2}} \ge c$

30. **ગુરુત્વાકર્ષીબળ .... છે.**

(A) અપાકર્ષી (B) સંરક્ષી (C) સ્થિત વિદ્યુતીય (D) અસંરક્ષી

GYAN GATHA
EDUCATION IS EMPOWERMENT