

PHYSICS

NCERT - NCERT भौतिकी(HINDI)

गुरुत्वाकर्षण

उदाहरण

1. मान लीजिए किसी ग्रह की उपसौर P पर (चित्र) चालू v_P है, तथा सूर्य व ग्रह की दूरी $SP = r_P$ है। $\{r_P, v_P\}$ तथा अपसौर पर इन राशियों के तदनुरूपी मान $\{r_A, v_A\}$ में

संबंध स्थापित कीजिए। क्या ग्रह BAC तथा CPB पथ तय करने में समान समय लेगा?



वीडियो उत्तर देखें

2. किसी समबाहु त्रिभुज ABC के प्रत्येक शीर्ष पर m kg के तीन समान द्रव्यमान रखे हैं।

(a) इस त्रिभुज के केन्द्रक G पर रखे $2m$ kg के द्रव्यमान पर कितना बल आरोपित हो रहा है?

(b) यदि शीर्ष A पर रखे द्रव्यमान को दो गुना कर दिया जाए, तो कितना बल आरोपित होगा ?

$$AG = BG = CG = 1m \text{ लीजिए}$$



वीडियो उत्तर देखें

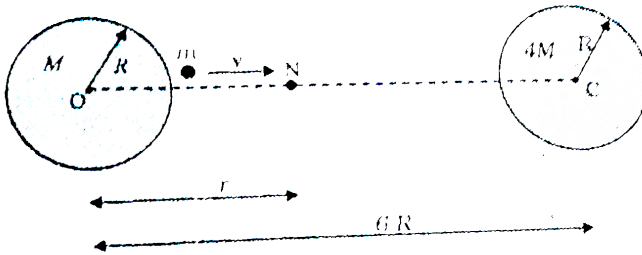
3. भुजा के किसी वर्ग के शीर्षों पर स्थित चार कणों के निकाय की स्थितिज ऊर्जा ज्ञात कीजिए। वर्ग के केंद्र पर विभव भी कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

4. समान त्रिज्या R परन्तु M तथा $4M$ द्रव्यमान के दो एकसमान ठोस गोले इस प्रकार रखे हैं की इनके केंद्रों के बीच पृथकन (चित्र) $6R$ है। दोनों गोले स्थिर रखे गए हैं। M द्रव्यमान के किसी प्रक्षेप्य को M द्रव्यमान के गोले के पृष्ठ से

4M द्रव्यमान के गोले के केंद्र की ओर सीधे प्रक्षेप्य की उस न्यूनतम चाल के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए जिससे फेंके जाने पर वह दूसरे गोले के पृष्ठ पर पहुँच जाए ।



[वीडियो उत्तर देखें](#)

5. मंगल ग्रह के फोबोस तथा डेलमॉस नामक दो चन्द्रमा हैं।

(i) यदि फोबोस का आवर्तकाल 7 घंटे 39 मिनट तथा कक्षीय

त्रिज्या $9.4 \times 10^3 km$ है तो मंगल का द्रव्यमान परिकलित

कीजिए । (ii) यह मानते हुए की पृथ्वी तथा मंगल की कक्षा की त्रिज्या पृथ्वी की कक्षा की त्रिज्या की 1.52 गुनी है तो मंगल-वर्ष की अवधि दिनों में क्या है?



वीडियो उत्तर देखें

6. पृथ्वी को तोलना : आपको निम्नलिखित आंकड़े दिए गए हैं
: $g = 9.81ms^{-2}$, $R_E = 6.37 \times 10^6m$, पृथ्वी से चन्द्रमा की दूरी $R = 3.84 \times 10^8m$ पृथ्वी के पारित : चन्द्रमा के परिक्रमण का आवर्त काल = 27.3 दिन। दो भिन्न विधियों द्वारा पृथ्वी का द्रव्यमान प्राप्त कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

7. समीकरण (8.38) में स्थिरांक k को दिनों तथा किलोमीटरों में व्यक्त कीजिए। $k = 10^{-13} s^2 m^{-3}$ है। चन्द्रमा पृथ्वी से $3.84 \times 10^5 km$ दूर है। चन्द्रमा के परिक्रमण के आवर्तकाल को दिनों में प्राप्त कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

8. 400 kg द्रव्यमान का कोई उपग्रह पृथ्वी के पारित $2R_E$ त्रिज्या की वृत्तीय कक्षा में परिक्रमण कर रहा है। इसे $4R_E$ की वृत्तीय कक्षा में स्थानांतरित करने के लिए आवश्यक

ऊर्जा परिकलित कीजिए । इसकी गतिज तथा स्थितिज ऊर्जा में कितने परिवर्तन होंगे ?



वीडियो उत्तर देखें

अभ्यास

1. निम्नलिखित के उत्तर दीजिए:

(a) आप किसी आवेश का वैद्युत बलों से परीक्षण उस आवेश को किसी खोखले चालक के भीतर रखकर कर सकते हैं। क्या आप किसी पिंड का परीक्षण, निकट में रखे पदार्थ के गुरुत्वीय प्रभाव से, उसे खोखले गोले में रखकर अथवा किसी

अन्य साधनो द्वारा कर सकते हैं?

(b) पृथ्वी के परितः परिक्रमण करने वाला अंतरिक्ष स्टेशन आकार में बड़ा है, तब क्या वह गुरुत्व बल के संसूचन की आशा कर सकता है?

(c) यदि आप पृथ्वी पर सूर्य के कारण गुरुत्वीय बल की तुलना पृथ्वी पर चन्द्रमा के कारण गुरुत्व बल से करें, तो आप यह पाएंगे कि सूर्य का खिंचाव चन्द्रमा के खिंचाव की तुलना में अधिक है (इसकी जाँच आप स्वयं आगामी अभ्यासों में दिए गए आकड़ों की सहायता से कर सकते हैं।) तथापि चन्द्रमा के खिंचाव का ज्वारीय प्रभाव सूर्य के ज्वारीय प्रभाव से अधिक है। क्यों ?



वीडियो उत्तर देखें

2. सही विकल्प का चयन कीजिए :

(a) बढ़ती तुंगता के साथ गुरुत्वीय त्वरण बढ़ता/घटता है ।

(b) बढ़ती गहराई के साथ (पृथ्वी को एकसमान घनत्व का गोला मानकर) गुरुत्वीय त्वरण बढ़ता/घटता है।

(c) गुरुत्वीय त्वरण पृथ्वी के द्रव्यमान/पिंड के द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करता।

(d) पृथ्वी के केन्द्र से r_2 तथा r_1 दूरियों के दो बिन्दुओं के बीच स्थितिज ऊर्जा - अन्तर के लिए सूत्र $-GMm(1/r_2 - 1/r_1)$ सूत्र $mg(r_2 - r_1)$ से अधिक/कम यथार्थ है।



वीडियो उत्तर देखें

3. मान लीजिए एक ऐसा ग्रह है जो सूर्य के परितः पृथ्वी की तुलना में दो गुनी चाल से गति करता है, तब पृथ्वी की कक्षा की तुलना में इसका कक्षीय आमाप क्या है?



वीडियो उत्तर देखें

4. बृहस्पति के एक उपग्रह , आयो (IO), की कक्षीय अवधि 1.769 दिन तथा कक्षा की त्रिज्या 4.22×10^8 m है | यह दर्शाए कि बृहस्पति का द्रव्यमान सूर्य के द्रव्यमान का लगभग $1 / 1000$ गुना है |



वीडियो उत्तर देखें

5. मान लीजिए की हमारी आकाशगंगा में एक सौर द्रव्यमान के 2.5×10^{11} तारे हैं। मन्दाकिनीय केंद्र से 50,000 ly दूरी पर स्थिर कोई तारा अपनी एक परिक्रमा पूरी करने में कितना समय लेगा ? आकाशगंगा का व्यास 10^5 ly लीजिए ।



वीडियो उत्तर देखें

6. सही विकल्प का चयन कीजिए :

(a) यदि स्थितिज ऊर्जा का शून्य अनन्त पर है, तो कक्षा में परिक्रमा करते किसी उपग्रह की कुल ऊर्जा इसकी गतिज/

स्थितिज ऊर्जा का ऋणात्मक है ।

(b) कक्षा में परिक्रमा करने वाले किसी उपग्रह को पृथ्वी के गुरुत्वीय प्रभाव से बाहर निकलने के लिए आवश्यक ऊर्जा समान ऊंचाई (जितनी उपग्रह की है) के किसी स्थिर पिंड को पृथ्वी के प्रभाव से बाहर प्रक्षेपित करने के लिए आवश्यक ऊर्जा से अधिक/कम होती है।

 वीडियो उत्तर देखें

7. क्या किसी पिंड की पृथ्वी से पलायन चाल निर्भर करती है

-

(a) पिंड के द्रव्यमान,

(b) प्रक्षेपण बिंदु की अवस्थिति,

(c) प्रक्षेपण की दिशा,

(d) पिंड के प्रमोचन की ऊंचाई पर



वीडियो उत्तर देखें

8. कोई धूमकेतु सूर्य की परिक्रमा अत्यधिक दीर्घवृत्तीय कक्षा में धूमकेतु की शुरु से अंत तक

(a) रैखिक चाल,

(b) कोणीय चाल,

(c) कोणीय संवेग,

(d) गतिज ऊर्जा,

(e) स्थितिज ऊर्जा

(f) कुल ऊर्जा नियत रहती है।

सूर्य के अति निकट आने पर धूमकेतु के द्रव्यमान में हास को नगण्य मानिये।



वीडियो उत्तर देखें

9. निम्नलिखित में से कौन से लक्षण अंतरिक्ष में अंतरिक्ष यात्री के लिए दुःखदायी हो सकते हैं?

(a) पैरों में सूजन,

(b) चेहरे पर सूजन,

(c) सिरदर्द

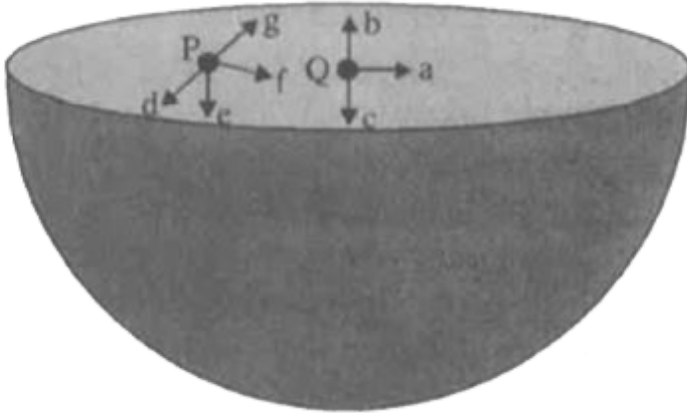
(d) दिक्विन्यास समस्या।



वीडियो उत्तर देखें

10. एक समान द्रव्यमान घनत्व की अर्धगोलीय खोलों द्वारा परिभाषित ढोल के पृष्ठ के केन्द्र पर गुरुत्वीय तीव्रता की दिशा [देखिए चित्र] (i) a, (iii) b, (iii) c, (iv) 0 में किस तीर द्वारा

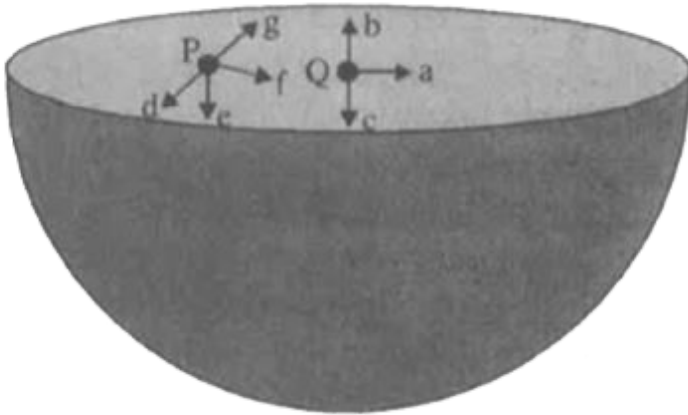
दर्शायी जाएगी?



वीडियो उत्तर देखें

11. एक समान द्रव्यमान घनत्व की अर्धगोलीय खोलों द्वारा परिभाषित ढोल उपरोक्त समस्या में किसी यादृच्छिक बिंदु P पर गुरुत्वीय तीव्रता किस तीर (i) d, (ii) e, (iii) f, (iv) g

द्वारा व्यक्त की जाएगी?



वीडियो उत्तर देखें

12. पृथ्वी से किसी रॉकेट को सूर्य की ओर दागा गया है।

पृथ्वी के केंद्र से किस दूरी पर रॉकेट पर गुरुत्वाकर्षण बल

शून्य है ? सूर्य का द्रव्यमान $= 2 \times 10^{30} kg$, पृथ्वी का

द्रव्यमान = $6 \times 10^{24} kg$ अन्य ग्रहों आदि के प्रभावों की

उपेक्षा कीजिए (कक्षीय त्रिज्या = $1.5 \times 10^{11} m$)।

 वीडियो उत्तर देखें

13. आप सूर्य को कैसे तौलेंगे अर्थात उसके द्रव्यमान का आकलन कैसे करेंगे? सूर्य के परितः पृथ्वी की कक्षा की औसत त्रिज्या $1.5 \times 10^8 km$ है।

 वीडियो उत्तर देखें

14. सूर्य के पारितः शनि ग्रह का परिक्रमण काल, पृथ्वी के परिक्रमण काल से 29.5 गुना है। यदि सूर्य से पृथ्वी की दूरी 1.5×10^8 किमी हो तो सूर्य से शनि की दूरी क्या है?

 वीडियो उत्तर देखें

15. पृथ्वी के पृष्ठ पर किसी वस्तु का भार 63 N है। पृथ्वी की त्रिज्या की आधी ऊंचाई पर पृथ्वी के कारण इस वस्तु पर गुरुत्वीय बल कितना है ?

 वीडियो उत्तर देखें

16. यह मानते हुए कि पृथ्वी एकसमान घनत्व का एक गोला है तथा इसके पृष्ठ पर किसी वस्तु का भार 250 N है, यह ज्ञात कीजिए कि पृथ्वी के केंद्र की ओर आधी दूरी पर इस वस्तु का भार क्या होगा ?



वीडियो उत्तर देखें

17. पृथ्वी के पृष्ठ से ऊर्ध्वाधरतः ऊपर की ओर कोई रॉकेट 5km s^{-1} की चाल से दागा जाता है । पृथ्वी पर वापस लौटने से पूर्व यह रॉकेट पृथ्वी से कितनी दूरी तक जाएगा ?
पृथ्वी का द्रव्यमान $= 6.0 \times 10^{24}\text{kg}$, पृथ्वी कि माध्य

त्रिज्या

$$= 6.4 \times 10^6 m$$

तथा

$$G = 6.67 \times 10^{-11} Nm^2 kg^{-2}$$



वीडियो उत्तर देखें

18. पृथ्वी के पृष्ठ पर किसी प्रक्षेप्य की पलायन चाल $11.2 km s^{-1}$ है। किसी वस्तु को चाल की तीन गुनी चाल से प्रक्षेपित किया जाता है। पृथ्वी से अत्यधिक दूरी जाने पर इस वस्तु की चाल क्या होगी ? सूर्य तथा अन्य ग्रहों की उपस्थिति की उपेक्षा कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

19. कोई उपग्रह पृथ्वी के पृष्ठ से 400 km ऊंचाई पर पृथ्वी की परिक्रमा कर रहा है। इस उपग्रह को पृथ्वी के गुरुत्वीय प्रभाव से बाहर निकालने में कितनी ऊर्जा खर्च होगी ? उपग्रह का द्रव्यमान = 200 kg, पृथ्वी का द्रव्यमान = $6.0 \times 10^{24} \text{ kg}$, पृथ्वी का त्रिज्या = $6.4 \times 10^6 \text{ m}$ तथा $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$ ।



वीडियो उत्तर देखें

20. दो तारे, जिनमें प्रत्येक का द्रव्यमान सूर्य के द्रव्यमान ($2 \times 10^{30} \text{ kg}$) के बराबर है, एक दूसरे की ओर सम्मुख टक्कर के लिये आ रहे हैं। जब वे 10^9 km दूरी पर हैं तब

इनकी चाल उपेक्षणीय है। ये तारे किस चाल से टकराएंगे ?
प्रत्येक तारे की त्रिज्या $10^4 km$ है। यह मानिए कि टकराने के
पूर्व तक तारों में कोई विरूपण नहीं होता (G के ज्ञात मान का
उपयोग कीजिए)।



वीडियो उत्तर देखें

21. दो भारी गोले जिनमें प्रत्येक का द्रव्यमान 100 kg त्रिज्या
0.10m है किसी क्षैतिज मेज पर एक दूसरे से 1.0m दूरी पर
स्थित है। दोनों गोलों के केन्द्रों को मिलाने वाली रेखा के मध्य
बिन्दु पर गुरुत्वीय बल तथा विभव क्या है? क्या इस बिन्दु

पर रखा कोई पिंड सतुंलन में होगी ? यदि हां , तो यह सतुंलन स्थायी होगी अथवा अस्थायी ?



वीडियो उत्तर देखें

22. जैसा कि आपने इस अध्याय में सीखा है कि कोई तुल्यकाली उपग्रह पृथ्वी के पृष्ठ से लगभग 36,000 km ऊंचाई पर पृथ्वी की परिक्रमा करता है । इस उपग्रह के निर्धारित स्थल पर पृथ्वी के गुरुत्व बल के कारण विभव क्या है? (अनन्त पर स्थितिज ऊर्जा शून्य लीजिए) पृथ्वी का द्रव्यमान $= 6.0 \times 10^{24} \text{ kg}$, पृथ्वी की त्रिज्या = 6400 km

 वीडियो उत्तर देखें

23. सूर्य के द्रव्यमान से 2.5 गुने द्रव्यमान का कोई तारा 12 km आमाप से निपात होकर 1.2 परिक्रमण प्रति सेकण्ड से घूर्णन कर रहा है (इसी प्रकार के सहत तारे को न्यूट्रॉन तारा कहते हैं। कुछ प्रेक्षित तारकीय पिण्ड, जिन्हे पल्सार कहते हैं, इसी श्रेणी में आते हैं)। इसके विषुवत वृत्त पर रखा कोई पिण्ड, गुरुत्व बल के कारण, क्या इसके पृष्ठ से चिपका रहेगा ? (सूर्य का द्रव्यमान $= 2 \times 10^{30} \text{ kg}$)

 वीडियो उत्तर देखें

24. कोई अन्तरिक्ष यान मंगल ग्रह पर ठहरा हुआ है। इस अन्तरिक्ष यान पर कितनी ऊर्जा खर्च की जाये ,कि इसे सौरमंडल से बाहर धकेला जा सके ? अन्तरिक्ष यान का द्रव्यमान =1000 किग्रा ,सूर्य का द्रव्यमान = 2×10^{30} किग्रा ,मंगल ग्रह का द्रव्यमान = 6.4×10^{23} किग्रा =3395 ,मंगल कि कक्षा कि त्रिज्या = 2.28×10^8 किमी ,
 $G = 6.67 \times 10^{-11} N - \quad / \quad ^2 |$



वीडियो उत्तर देखें

25. किसी रॉकेट को मंगल के पृष्ठ से 2km s^{-1} की चाल से ऊर्ध्वाधर ऊपर दागा जाता है। यदि मंगल के वातावरणीय प्रतिरोध के कारण इसकी 20% आरंभिक ऊर्जा नष्ट हो जाती है, तो मंगल के पृष्ठ पर वापस लौटने से पूर्व यह रॉकेट मंगल से कितनी दूरी तक जाएगा? मंगल का द्रव्यमान $6.4 \times 10^{23}\text{kg}$, मंगल का त्रिज्या = 3395 km तथा $G = 6.67 \times 10^{-11}\text{Nm}^2\text{kg}^{-2}$ ।



वीडियो उत्तर देखें