



## PHYSICS

# BOOKS - JEE MAINS & ADVANCED PHYSICS (HINDI)

## गुरुत्वाकर्षण

बहुविकल्पीय प्रश्न । केवल एक विकल्प सही है

1. यदि पृथ्वी की त्रिज्या एक प्रतिशत कम हो जाए तथा द्रव्यमान वही रहे, तो पृथ्वी तल पर गुरुत्वीय त्वरण

- A. घट जायेगा
- B. समान रहेगा
- C. बढ़ जायेगा
- D. शून्य होगा

**Answer: c**



**वीडियो उत्तर देखें**

2. यदि पृथ्वी तल पर गुरुत्वीय त्वरण  $g$  हो तो  $m$  द्रव्यमान की एक वस्तु को पृथ्वी तल से उसकी त्रिज्या  $R$  के बराबर

ऊँचाई तक पहुँचाने पर उसकी स्थितिज ऊर्जा में वृद्धि हो  
जाएगी

A.  $\frac{1}{2}mgR$

B.  $2mgR$

C.  $mgR$

D.  $\frac{1}{4}mgR$

**Answer: a**



**वीडियो उत्तर देखें**

3. कल्पना कीजिए कि एक हल्का ग्रह बहुत भारी तारे के चारों ओर  $R$  त्रिज्या की वृत्तीय कक्षा में चक्कर लगा रहा है। ग्रह का परिक्रमण काल  $T$  है। यदि ग्रह तथा तारे के मध्य कार्य करने वाला गुरुत्वाकर्षण बल  $R^{-5/2}$  के समानुपाती हो, तब

- A.  $T^2$ ,  $R^2$  के समानुपाती होगा
- B.  $T^2$ ,  $R^{7/2}$  के समानुपाती होगा
- C.  $T^2$ ,  $R^{3/2}$  के समानुपाती होगा
- D.  $T^2$ ,  $R^{3.75}$  के समानुपाती होगा

**Answer: b**



वीडियो उत्तर देखें

4. यदि सूर्य व पृथ्वी के बीच की दूरी आधी रह जाए (वर्तमान दूरी की आधी) तो एक वर्ष में दिनों की संख्या होगी

A. 64.5

B. 129

C. 182.5

D. 730

**Answer: b**



वीडियो उत्तर देखें

5. एक उपग्रह S पृथ्वी के चारों ओर दीर्घवृत्ताकार कक्षा में घूम रहा है। उपग्रह का द्रव्यमान पृथ्वी के द्रव्यमान की तुलना में बहुत कम है

A. S का त्वरण सदैव पृथ्वी के केंद्र की ओर दिष्ट होगा

B. पृथ्वी के केन्द्र के परितः S के कोणीय संवेग की दिशा

बदल जाती है जबकि उसका परिमाण नियत रहता है

C. S की कुल यान्त्रिक ऊर्जा समय के साथ आवर्ती रूप

(Periodically) में बदलती है

D. S के रेखीय संवेग का परिमाण नियत रहता है

**Answer: a**



**वीडियो उत्तर देखें**

6. एक सरल लोलक का पृथ्वी तल का आवर्तकाल  $T_1$  है तथा पृथ्वी तल से R ऊँचाई पर  $T_2$  है जहाँ कि R पृथ्वी की त्रिज्या है।  $T_2/T_1$  का मान है

A. 1

B.  $\sqrt{2}$

C. 4

D. 2

**Answer: d**



**वीडियो उत्तर देखें**

7. एक तुल्यकाली उपग्रह पृथ्वी के चारों ओर 36000 किमी त्रिज्या की वृत्तीय कक्षा में चक्कर लगा रहा है। तब एक जासूसी उपग्रह (Spy stellite) जो पृथ्वी की सतह से कुछ सौ किमी की ऊँचाई पर वृत्तीय कक्षा में घूम रहा है, के परिक्रमण काल का मान लगभग है। ( $R_e = 6400$  किमी)



A.  $1/2$  घण्टा

B. 1 घण्टा

C. 2 घण्टे

D. 4 घण्टे

**Answer: c**



**वीडियो उत्तर देखें**

8. एक युग्म तारा (Double star) निकाय में स्थित तारों A व B के परिक्रमण काल क्रमशः  $T_A$  व  $T_B$  है। इनकी

त्रिज्याएँ व द्रव्यमान क्रमशः  $R_A, R_B$  तथा  $M_A, M_B$  हैं।

सही विकल्प चुनिए

A. यदि  $T_A > T_B$ , तब  $R_A > R_B$

B. यदि  $T_A > T_B$ , यदि  $M_A > M_B$

C.  $\left(\frac{T_A}{T_B}\right) = \left(\frac{R_A}{R_B}\right)$

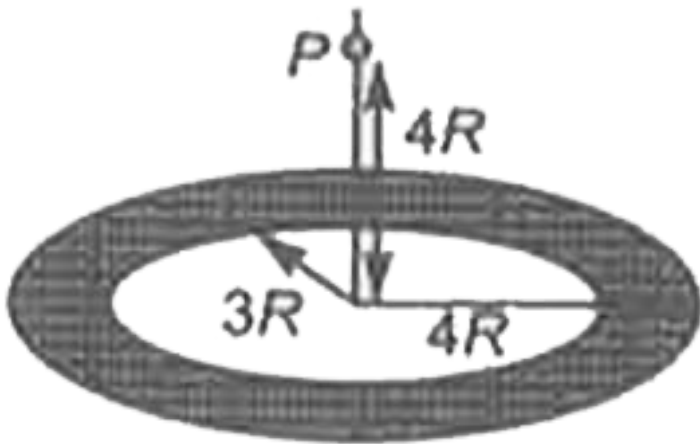
D.  $T_A = T_B$

**Answer: d**



**वीडियो उत्तर देखें**

9.  $M$  द्रव्यमान वाली एक पतली एकसमान वलयाकार डिस्क (चित्र देखिए) की बाह्य एवं आन्तरिक त्रिज्यायें क्रमशः  $4R$  तथा  $3R$  है। एक इकाई द्रव्यमान को डिस्क के अक्ष पर स्थित बिन्दु  $P$  के अनंत तक ले जाने में किया गया कार्य है



A.  $\frac{2GM}{7R} (4\sqrt{2} - 5)$

B.  $-\frac{2GM}{7R} (4\sqrt{2} - 5)$

C.  $\frac{GM}{4R}$

D.  $\frac{2GM}{5R}(\sqrt{2} - 1)$

**Answer: A**



**वीडियो उत्तर देखें**

**10.** एक उपग्रह एकसमान वेग  $v$  से पृथ्वी की वृत्तीय कक्षा में घूम रहा है। द्रव्यमान  $m$  का एक पिण्ड उपग्रह से अलग होकर पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण से बाहर पलायन करता है। अलग होते समय पिण्ड की गतिज ऊर्जा है

A.  $\frac{1}{2}mv^2$

B.  $mv^2$

C.  $\frac{3}{2}mv^2$

D.  $2mv^2$

**Answer: b**



**वीडियो उत्तर देखें**

**11.** द्रव्यमान  $M$  एवं त्रिज्या  $R$  के एक ग्रह के पृष्ठ से द्रव्यमान  $m$  के एक उपग्रह को  $2R$  ऊँचाई पर वृत्तीय कक्षा एवं प्रत्यास्थापित करने के लिए न्यूनतम ऊर्जा आवश्यक है

A.  $\frac{5GmM}{6R}$

B.  $\frac{2GmM}{3R}$

C.  $\frac{GmM}{2R}$

D.  $\frac{GmM}{3R}$

**Answer: a**



**वीडियो उत्तर देखें**

12. एक-दूसरे से समान दूरी पर स्थित चार कणों में प्रत्येक का द्रव्यमान  $M$  है, प्रस्पर गुरुत्वाकर्षण प्रभाव के अंतर्गत त्रिज्या  $R$  के एक वृत्त पर गतिशील है। प्रत्येक कण की चाल है

A.  $\sqrt{\frac{GM}{R}}$

B.  $\sqrt{2\sqrt{2}\frac{GM}{R}}$

C.  $\sqrt{\frac{GM}{R}(1 + 2\sqrt{2})}$

D.  $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{GM}{R}(1 + 2\sqrt{2})}$

**Answer: D**

 वीडियो उत्तर देखें

13. पृथ्वी के समान द्रव्यमान घनत्व वाले एक ग्रह की त्रिज्या

$R = \frac{1}{10} \times$  (पृथ्वी की त्रिज्या) है। वैज्ञानिक इस ग्रह में

$\frac{R}{5}$  गहराई वाला एक कुआँ खोदते हैं और इसमें उतनी ही

लम्बाई तथा  $10^{-3}$  किग्रा/मी रेखीय द्रव्यमान घनत्व वाला एक तार डालते हैं, जो कुएँ को कहीं भी स्पर्श नहीं करता है। तार को पकड़कर यथास्थान रखने के लिए एक व्यक्ति द्वारा लगाया गया बल है (उपयोगी सूचना: पृथ्वी की त्रिज्या  $= 6 \times 10^6$  मी तथा पृथ्वी की सतह पर गुरुत्वीय त्वरण  $10$  मी/से<sup>2</sup>)

A. 96 न्यूटन

B. 108 न्यूटन

C. 120 न्यूटन

D. 150 न्यूटन

**Answer: b**





वीडियो उत्तर देखें

14. पृथ्वी की सतह से  $h$  ऊँचाई पर एक उपग्रह वृत्ताकार पथ पर चक्कर काट रहा है (पृथ्वी की त्रिज्या  $R$  तथा  $h \ll R$ )। पृथ्वी के गुरुत्व क्षेत्र से पलायन करने के लिये इसकी कक्षीय गति में आवश्यक न्यूनतम बदलाव है (वायुमण्डलीय प्रभाव को नगण्य लीजिए।)

A.  $\sqrt{2gR}$

B.  $\sqrt{gR}$

C.  $\sqrt{gR/2}$

D.  $\sqrt{gR}(\sqrt{2} - 1)$

**Answer: d**

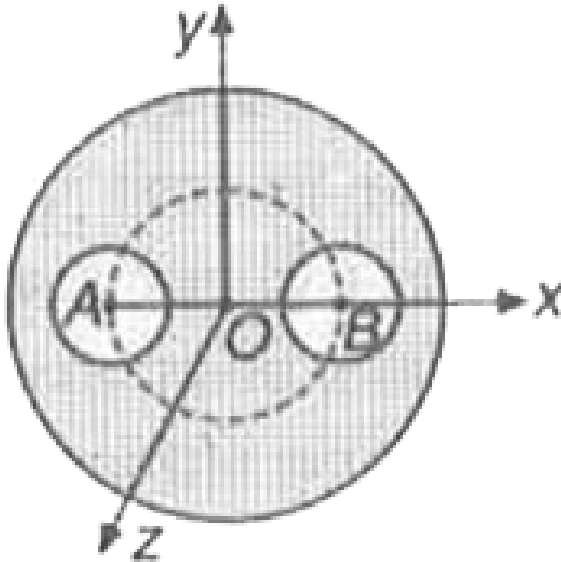


**वीडियो उत्तर देखें**

**बहुविकल्पीय प्रश्न II एक से अधिक विकल्प सही है**

1. एकसमान घनत्व तथा 4 मात्रक त्रिज्या के एक ठोस गोले का केंद्र मूलबिंदु O पर है। प्रत्येक 1 मात्रक त्रिज्या के दो गोले, जिनके केंद्र क्रमशः A(-2, 0, 0) तथा B(2, 0, 0) पर हैं, ठोस में से निकाल लिये गये हैं तथा उनके स्थानों पर गोलीय कोश

रह जाते हैं, तब



A. इस पिण्ड के कारण मूलबिंदु पर गुरुत्वाकर्षण बल

शून्य है

B. बिंदु  $B(2, 0, 0)$  पर गुरुत्वाकर्षण बल शून्य है

C. वृत्त  $y^2 + z^2 = 36$  के सभी बिंदुओं पर

गुरुत्वाकर्षण विभव समान है

D. वृत्त  $y^2 + z^2 = 4$  के सभी बिंदुओं पर

गुरुत्वाकर्षण विभव समान है

**Answer: a, c, d**

 वीडियो उत्तर देखें

2. द्रव्यमान  $M$  तथा त्रिज्या  $R$  के एकसमान गोले के केंद्र से  $r_1$  तथा  $r_2$  दूरियों पर गुरुत्वीय क्षेत्र के मान क्रमशः  $F_1$  तथा  $F_2$  हैं, तब

A.  $F_1 / F_2 = \frac{r_1}{r_2}$  यदि  $r_1 < R$  तथा  $r_2 < R$

$$\text{B. } F_1 / F_2 = \frac{r_2^2}{r_1^2} \text{ यदि } r_1 > R \text{ तथा } r_2 > R$$

$$\text{C. } F_1 / F_2 = \frac{r_1^3}{r_2^3} \text{ यदि } r_1 < R \text{ तथा } r_2 < R$$

$$\text{D. } F_1 / F_2 = \frac{r_1^2}{r_2^2} \text{ यदि } r_1 < R \text{ तथा } r_1 < R$$

**Answer: a, b**



**वीडियो उत्तर देखें**

3. दो गोलीय ग्रह P और Q का घनत्व  $\rho$  एकसमान व बराबर है, द्रव्यमान  $M_P$  और  $M_Q$  हैं, और सतह के क्षेत्रफल क्रमशः A और 4A हैं। एक गोलीय ग्रह R का भी घनत्व  $\rho$  एकसमान

है और द्रव्यमान  $(M_P + M_Q)$  है। ग्रहों P, Q और R से

पलायन वेग क्रमशः  $v_P$ ,  $v_Q$  और  $v_R$  हैं। तब

A.  $v_Q > v_R > v_P$

B.  $v_R > v_Q > v_P$

C.  $v_R / v_P = 3$

D.  $v_P / v_Q = \frac{1}{2}$

**Answer: b, d**



**वीडियो उत्तर देखें**

4. दो पिण्डों जिनमें प्रत्येक का द्रव्यमान  $M$  है, के बीच की दूरी को  $2L$  स्थिर रखा गया है। इन पिण्डों के केंद्रों को जोड़ने वाली रेखा के मध्य बिंदु से, एक  $m$  द्रव्यमान का कण लम्बवत प्रक्षेपित किया जाता है, गुरुत्वाकर्षण नियतांक  $G$  है।  
सही प्रकथन है/हैं

A. दो पिण्डों के गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र से पलायन के लिए

द्रव्यमान  $m$  का न्यूनतम प्रारम्भिक वेग  $4\sqrt{\frac{GM}{L}}$  है

B. दो पिण्डों के गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र से पलायन के लिए

द्रव्यमान  $m$  का न्यूनतम प्रारम्भिक वेग  $2\sqrt{\frac{GM}{L}}$  है

C. दो पिण्डों के गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र से पलायन के लिए

द्रव्यमान  $m$  का न्यूनतम प्रारम्भिक वेग  $\sqrt{\frac{2GM}{L}}$  है

D. द्रव्यमान  $m$  की ऊर्जा सदैव स्थिर रहती है

**Answer: b, d**

 वीडियो उत्तर देखें

5. एक एकसमान घनत्व के तरल के गोलाकार पिण्ड की त्रिज्या  $R$  है तथा यह अपने स्वयं के गुरुत्व के प्रभाव में साम्यावस्था में है। यदि इसके केंद्र से दूरी  $r$  ( $r < R$ ) पर दाब  $P(r)$  है, तब सही विकल्प है (हैं)



A.  $P(r = 0) = 0$

B.  $\frac{P(r = 3R/4)}{P(r = 2R/3)} = \frac{63}{80}$

C.  $\frac{P(r = 3R/5)}{P(r = 2R/5)} = \frac{16}{21}$

D.  $\frac{P(r = R/2)}{P(r = R/3)} = \frac{20}{27}$

**Answer: B,C**



**वीडियो उत्तर देखें**

**सत्य असत्य**

1. किसी कृत्रिम उपग्रह को ऐसी कक्षा में स्थापित करना सम्भव है जिससे वह सदैव नई दिल्ली के ऊपर रहे।

 वीडियो उत्तर देखें

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए

1. विषुवत वृत्त (Equator) पर गुरुत्वीय त्वरण के प्रभावी मान को शून्य बनाने के लिए पृथ्वी के घूर्णन के कोणीय वेग का संख्यात्मक मान ..... रेडियन होना चाहिए।

 वीडियो उत्तर देखें

2. केरलर के द्वितीय नियम के अनुसार, सूर्य को ग्रह से मिलाने वाली रेखा समान समयान्तरालों में समान क्षेत्रफल तय करती है। यह नियम ..... के संरक्षण का परिणाम है।



[वीडियो उत्तर देखें](#)

3. एक तुल्यकाली उपग्रह (Geostationary satellite) पृथ्वी तल से  $6R$  की ऊँचाई पर पृथ्वी के परितः चक्कर लगा रहा है। जहाँ  $R$  पृथ्वी की त्रिज्या है। पृथ्वी तल से  $2.5R$  की ऊँचाई पर एक अन्य उपग्रह जिसका परिक्रमण काल ..... घण्टे होगा।



वीडियो उत्तर देखें

4. पृथ्वी एवं चन्द्रमा के द्रव्यमान तथा त्रिज्याएँ क्रमशः  $M_1, R_1$  तथा  $M_2, R_2$  हैं। उनके केंद्र परस्पर  $d$  दूरी पर हैं। दोनों के केंद्रों के बीच मध्य बिन्दु से  $m$  द्रव्यमान के एक कण को इस प्रकार प्रेक्षेपित किया गया है कि वह अनन्त तक पलायन कर जाये। कण की न्यूनतम चाल ..... होनी चाहिए।



वीडियो उत्तर देखें

5. पृथ्वी के सूर्य के परितः कक्षीय संवेग तथा उसके द्रव्यमान की निष्पत्ति  $4.4 \times 10^{15} \text{ }^2/\text{से}$  है। पृथ्वी की कक्षा द्वारा घेरा गया क्षेत्रफल लगभग ..... मी<sup>2</sup> होगा।



वीडियो उत्तर देखें

6. एक कण पृथ्वी (त्रिज्या R) तल सए ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर पलायन के लिए आवश्यक न्यूनतम गतिज ऊर्जा द्वारा प्रक्षेपित किया जाता है। यह पृथ्वी तल से जिस ऊँचाई तक ऊपर उठेगा, वह ..... है।



वीडियो उत्तर देखें

## दृढ़कथन कारण प्रकार

1. कथन I पृथ्वी तल से ऊपर स्थित अन्तरिक्ष प्रयोगशाला में एक अन्तरिक्ष यात्री भारहीनता का अनुभव करता है।

कथन II पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण के अधीन पृथ्वी के चारों ओर गतिमान वस्तु 'मुक्त अवस्था' में गिर रही है।

A. कथन I सत्य है, कथन II सत्य है, कथन I का सही स्पष्टीकरण है।

B. कथन I सत्य है, कथन II सत्य है, कथन II कथन I का सही स्पष्टीकरण नहीं है।

C. कथन I सत्य है, कथन II असत्य है।

D. कथन I असत्य है, कथन II सत्य है।

**Answer: a**



**वीडियो उत्तर देखें**

**एकल पूर्णांक उत्तर प्रकार**

1. एक युग्मतारे में दो तारे A (द्रव्यमान  $2.2 M_s$ ) तथा B (द्रव्यमान  $11M_s$ ) है,  $M_s$  सूर्य का द्रव्यमान है। यह तारे d दूरी पर हैं तथा अपने संहति केंद्र, जो कि स्थिर है, के चारों

ओर घूम रहें हैं। युग्म तारे के कुल कोणीय संवेग तथा B तारे के, संहति केंद्र के सापेक्ष, कोणीय संवेग का अनुपात है।

 वीडियो उत्तर देखें

2. एक ग्रह के सतह पर गुरुत्वीय त्वरण  $\frac{\sqrt{6}}{11}g$  है, जहाँ  $g$  पृथ्वी की सतह पर गुरुत्वीय त्वरण है। ग्रह का औसत घनत्व पृथ्वी के घनत्व का  $2/3$  है। यदि पृथ्वी की सतह पर पलायन वेग 11 किमी/से हो, तो ग्रह की सतह पर पलायन वेग किमी/से में कितना होगा?

 वीडियो उत्तर देखें



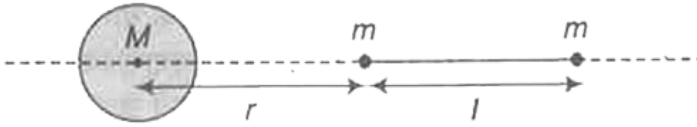
3. एक गोलाकार ग्रह की सतह से के गोली  $v$  वेग से उर्ध्वाधर दिशा में प्रक्षेपित की जाती है। गोली की उच्चतम ऊँचाई पर ग्रह के गुरुत्वाकर्षण के कारण इसके त्वरण का मान, ग्रह की सतह पर गुरुत्वीय त्वरण के मान का एक-चौथाई ( $1/4$ ) है। यदि ग्रह से पलायन वेग  $v_{esc} = v\sqrt{N}$  है,  $N$  का मान है (वातावरण के कारण होने वाला ऊर्जा क्षय नगण्य है)



वीडियो उत्तर देखें

4. एक बड़ा गोलाकार द्रव्यमान  $M$  एक जगह स्थित है तथा दो एकरूप बिन्दु द्रव्यमान  $m$ , द्रव्यमान  $M$  के केंद्र से होकर जाने वाली रेखा पर रखे गए हैं (चित्र देखें)। बिंदु द्रव्यमान एक

। लम्बाई की द्रव्यमान रहित दृढ़ छड़ से जुड़े हैं तथा यह संयोजन उनको जोड़ने वाली रेखा पर गति कर सकता है। सभी द्रव्यमानों में केवल उनका अपना गुरुत्वाकर्षण है। जब  $M$  के निकट वाला बिंदु द्रव्यमान  $M$  से  $r = 3l$  की दूरी पर है, तब  $m = k \left( \frac{M}{288} \right)$  के लिए छड़ में तनाव शून्य है, तब  $k$  का मान है



[वीडियो उत्तर देखें](#)

विश्लेषणात्मक प्रश्न

1. दो उपग्रह  $S_1$  व  $S_2$  एक ग्रह के चारों ओर समतलीय वृत्ताकार कक्षाओं में एक ही दिशा में घूमते हैं। उनके परिक्रमण काल क्रमशः 1 घण्टा व 8 घण्टा हैं।  $S_1$  की कक्षा की त्रिज्या  $10^4$  किमी है। जब  $S_2$ ,  $S_1$  के निकटस्थ है तो ज्ञात कीजिए (a)  $S_1$  के सापेक्ष  $S_2$  की चाल, (b)  $S_1$  में बैठे अन्तरिक्ष यात्री द्वारा वास्तविक रूप से प्रेक्षित  $S_2$  की कोणीय चाल।



वीडियो उत्तर देखें

2. तीन कण, जिनमें प्रत्येक का द्रव्यमान  $m$  है,  $a$  लम्बाई भुजा वाले समबाहु त्रिभुज के कोनों पर स्थित है। कणों पर

लगने वाले बल केवल उनके पारस्परिक गुरुत्वाकर्षण बल हैं। प्रत्येक कण को एक वृत्तीय पथ पर इस प्रकार गति कराना है कि उनके बीच प्रारम्भिक पारस्परिक दूरी  $a$  ही बनी रहे। प्रत्येक कण को दिया जाने वाला प्रारम्भिक वेग ज्ञात कीजिए तथा वृत्तीय गति का आवर्तकाल भी बताइए।



**वीडियो उत्तर देखें**

3. एक कृत्रिम उपग्रह पृथ्वी के परितः वृत्तीय कक्षा में, पृथ्वी से पलायन वेग के आधे वेग से परिक्रमण कर रहा है। (a) पृथ्वी तल से उपग्रह की ऊँचाई ज्ञात कीजिए, (b) यदि उपग्रह अपनी कक्षा में अचानक रूक कर स्वतन्त्रतापूर्वक पृथ्वी पर

गिरने लगे तो उसकी पृथ्वी तल से टकराते समय चाल क्या होगी?



वीडियो उत्तर देखें

4. दो नक्षत्रों के केंद्रों के बीच की दूरी  $10a$  है। इन नक्षत्रों के द्रव्यमान  $M$  तथा  $16 M$  और त्रिज्याएँ क्रमशः  $a$  तथा  $2a$  हैं।  $m$  द्रव्यमान का एक पिण्ड बड़े नक्षत्र के पृष्ठ से सीधा छोटे नक्षत्र की ओर दागा जाता है। इस पिण्ड की न्यूनतम प्रारम्भिक चाल, जिससे कि यह छोटे नक्षत्र के पृष्ठ तक पहुँच जाये,  $G$ ,  $M$  तथा  $a$  के पदों में ज्ञात कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

5. चन्द्रमा (त्रिज्या  $R$ ) की सतह पर एक गड्ढा (Crater) है, जिसकी गहराई  $R/100$  है। गड्ढे में से एक प्रक्षेप्य, चंद्रमा की सतह पर आवश्यक पलायन वेग के बराबर वेग  $v$  से ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर प्रक्षेपित किया जाता है। प्रक्षेप्य द्वारा प्राप्त महत्तम ऊँचाई ज्ञात कीजिए।



[वीडियो उत्तर देखें](#)