

PROBLEMES I QUESTIONS 1 "EXAMEN PAU FÍSICA"

Aquesta part pot incloure problemes/qüestions del tema del llibre:

1. Tema 1: Camp gravitatori

TEORIA IMPORTANT A ESTUDIAR

- Enunciar les lleis de Kepler.
- Explicar si el W (treball) degut a la F . gravitatòria és una funció d'estat, és a dir, depèn del camí seguit. És la F_g una força conservativa?
- Un planeta gira al voltant del Sol amb una trajectòria el·líptica. Raona en quin punt de la seua trajectòria la velocitat del planeta és màxima.
- Dedueix de forma raonada la velocitat orbital d'un planeta en òrbita al voltant del Sol (F gravitatòria = F centrípeta)
- Dedueix la velocitat d'escapament d'un satèl·lit des de la superfície d'un planeta o en òrbita.
- Calcular en quin punt entre dues masses col·locades en l'eix X s'anul·la el valor del camp gravitatori (\vec{g}).

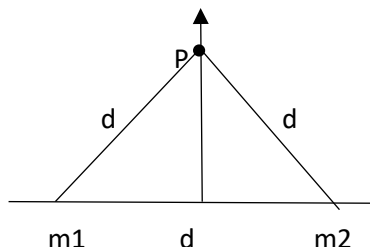
JUNY 2016

A PROBLEMA Se situen dos cossos de massa $m_1 = 2\text{Kg}$ i $m_2 = 4\text{Kg}$ en dos vèrtexs d'un triangle equilàter de costat 2 m . Calculeu:

a) El camp gravitatori en el tercer vèrtex, $(0, \sqrt{3})\text{ m}$, a causa de cada una de les masses i el camp total. (1 punt)

b) L'energia potencial gravitatòria d'un cos de massa $m_3 = 5\text{ g}$ situada en P i el treball necessari per a traslladar-la fins a l'infinit. (1 punt)

Dada: constant de gravitació universal, $= 6,67 \cdot 10^{-11}\text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{Kg}^2$



B QÜESTIÓ Dedueix raonadament l'expressió que relaciona el radi i el període d'una òrbita circular. El planeta Júpiter tarda 4300 dies terrestres a descriure una òrbita al voltant del Sol. Calculeu el radi d'aquesta òrbita suposant que és circular. Dada: constant de gravitació universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11}\text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{Kg}^2$; Massa Sol = $2,00 \cdot 10^{30}\text{ Kg}$

JULIOL 2016

A QÜESTIÓ Deduïu raonadament l'expressió de la velocitat d'escapament d'un planeta de radi R i massa M . Calculeu la velocitat d'escapament del planeta Mart, sabent que el seu radi és de 3380 km i la seua densitat mitjana és de 4000 Kg/m^3 . Dada: constant de gravitació universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{Kg}^2$

B QÜESTIÓ A quina altura des de la superfície terrestre, la intensitat del camp gravitatori es redueix a la quarta part del seu valor sobre la dita superfície? Raoneu la resposta. Dada: ràdio de la Terra 6370 Km.

JUNY 2017

A QÜESTIÓ 1 Calculeu raonadament la velocitat d'escapament des de la superfície d'un planeta el radi del qual és 2 vegades el de la Terra i la seua massa és 8 vegades la de la Terra. Dada: velocitat d'escapament des de la superfície de la Terra, $v = 11,2 \text{ Km/s}$.

B QÜESTIÓ 1 Un esquiador pot utilitzar dues rutes diferents per a descendir entre un punt inicial i un altre final. La ruta 1 és rectilínia i la 2 és sinuosa i presenta canvis de pendent. És distint el treball degut a la força gravitatòria sobre l'esquiador segons el camí triat? Justifiqueu la resposta.

JULIOL 2017

A QÜESTIÓ 1 Deduïu l'expressió de la velocitat d'un planeta en òrbita circular al voltant del Sol, en funció de la massa del Sol i del radi de l'òrbita. Suposant que Mart segueix una òrbita circular, amb un radi de $2,3 \cdot 10^8 \text{ Km}$, a una velocitat $v = 8,7 \cdot 10^4 \text{ Km/h}$, calculeu de forma raonada la massa del Sol. Dada: constant de gravitació universal, $= 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{Kg}^2$

B QÜESTIÓ 1 Determineu raonadament la relació g_M/g_T , on g_M és la intensitat del camp gravitatori en la superfície de Mart i g_T la de la Terra, sabent que la massa de Mart és 0,11 vegades la de la Terra i que el seu radi és 0,53 vegades el terrestre. Un cos que en la Terra pesa 2,6 N, quant pesarà a Mart?

JUNY 2018

A QÜESTIÓ 1 Deduïu raonadament l'expressió que permet calcular el radi d'una òrbita circular descrita per un planeta al voltant d'una estrella de massa M , coneixent la velocitat orbital del planeta. Suposem dos planetes les velocitats orbitals dels quals al voltant de la mateixa estrella són v_1 i v_2 , sent $v_1 > v_2$. Quin planeta té el radi orbital major? Raoneu la resposta.

B QÜESTIÓ 1 Tau Ceti és una estrella que, com el nostre Sol, té un sistema planetari. La massa d'aqueix sistema solar és 0,7 vegades la massa del nostre. Considerant ambdós sistemes com dues masses puntuals separades una distància d , calculeu el punt on s'anul·la el camp gravitatori originat exclusivament per les dites masses. Calculeu primerament la posició del punt en funció de d i realitzeu després el càlcul numèric en km sabent que $d = 12 \text{ anys-llum}$. Dada: velocitat de la llum en el buit $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

JULIOL 2018

A PROBLEMA 1 Un planeta, de massa $M = 0,86 \cdot M_{\text{TERRA}}$ i radi un 4% major que el de la Terra, orbita al voltant de l'estrella TRAPPIST-1. Calculeu:

- El pes d'un astronauta en la superfície del planeta si el seu pes en la superfície terrestre és de 800 N. (1 punt).
- L'expressió de la velocitat d'escapament del planeta. Realitzeu el càlcul numèric sabent que la velocitat d'escapament de la Terra és de 11,2 Km/s (1 punt).

B QÜESTIÓ 1 Deduïu raonadament l'expressió que relaciona el període d'una òrbita circular amb el seu radi. El radi de l'òrbita terrestre és de $1,5 \cdot 10^{11}$ metres i el de l'òrbita d'Urà és de $2,9 \cdot 10^{12}$ metres. Calculeu el període orbital d'Urà, suposant que l'òrbita dels planetes al voltant del Sol és circular.

JUNY 2019

A QÜESTIÓ 1 Sobre un cos només actuen forces gravitatòries. En traslladar-se el cos entre dos punts, A i B, la seua energia potencial gravitatòria augmenta en 2000 J. Quin és el valor del treball que realitzen les forces conservatives que actuen sobre el cos? En quin dels dos punts la seua velocitat és major?

B PROBLEMA 1 Un satèl·lit artificial de la Terra té una velocitat de 4,23 Km/s en una determinada òrbita circular. Calculeu:

- Les expressions del radi de l'òrbita i del període del moviment, així com els seus valors numèrics. (1 punt)
- La velocitat amb què ha de llançar-se el satèl·lit des de la superfície terrestre per a situar-lo en la dita òrbita. (1 punt)

Dades: constant de gravitació universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{Kg}^2$; massa de la Terra $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ Kg}$; radi de la Terra, $R_T = 6400 \text{ Km}$

JULIOL 2019

A QÜESTIÓ 1 Expliqueu breument el concepte de velocitat d'escapament d'un planeta i deduïu la seua expressió en funció del radi del planeta i de l'acceleració de la gravetat en la seua superfície, g_0 .

B PROBLEMA 1 Se situen dues masses puntuals de 1 Kg en les posicions (-3,0) m i (3,0) m d'un sistema de coordenades cartesià. Calculeu per al punt (0,4) m:

- Els vectors camp gravitatori que generen cada una d'elles i el vector camp gravitatori total. Raoneu si existeix algun punt d'aquesta configuració on s'anul·la el camp gravitatori i en cas afirmatiu identifiqueu-lo (1 punt).
- El potencial gravitatori degut a cada una de les masses i el potencial total. Raoneu si existeix algun punt on el potencial gravitatori s'anul·la (1 punt).

Dada: constant de gravitació universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{Kg}^2$