

Camp gravitatori

1. [Força d'atracció gravitatòria](#)
2. [Gravetat a la superfície d'un planeta](#)
3. [Intensitat del camp gravitatori](#)
4. [Potencial gravitatori i energia](#)

Força d'atracció gravitatòria

1

A quina distància del centre de la Terra la gravetat és la meitat de l'acceleració de la gravetat en superfície?

$$R_T = 6370 \text{ km.}$$

2

Quina és la força d'atracció gravitatòria de la Terra sobre la Lluna quan es troben a la distància mitjana de l'òrbita, 384400 km? Determina el resultat en zettanewtons (1 ZN = 10^{21} N)

$$M_T = 5.972 \cdot 10^{24} \text{ kg, } M_L = 7.349 \cdot 10^{22} \text{ kg.}$$

3

Quina és la força d'atracció gravitatòria del Sol sobre la Terra?

$$M_S = 1,9891 \cdot 10^{30} \text{ kg, } M_T = 5.972 \cdot 10^{24} \text{ kg,} \\ \text{distància mitjana Sol-Terra} = 149,6 \cdot 10^6 \text{ km.}$$

4

Quantes vegades més gran és l'atracció gravitatòria del Sol sobre la Terra que l'atracció de la Lluna sobre la Terra?

$$M_S = 1,9891 \cdot 10^{30} \text{ kg, } M_T = 5.972 \cdot 10^{24} \text{ kg,} \\ M_L = 7.349 \cdot 10^{22} \text{ kg, distància mitjana Sol-Terra} = 149,6 \cdot 10^6 \text{ km, distància mitjana} \\ \text{Terra-Lluna} = 384400 \text{ km.}$$

Gravetat a la superfície d'un planeta

5

Quina és l'estimació per a l'acceleració de la gravetat a la superfície de la Terra que dona la llei de gravitació universal? Determina la resposta arrodonida a les centèsimes.

$$M_T = 5.972 \cdot 10^{24} \text{ kg, } R_T = 6370 \text{ km.}$$

6

Calcula l'estimació de la gravetat a la superfície de Mart a partir de la massa del planeta, $6.417 \cdot 10^{23}$ kg, i el radi mitjà, 3390 km. Determina la resposta amb dos decimals.

7

Un planeta hipotètic amb la mateixa gravetat superficial que la Terra, té un radi 1.5 vegades més gran. A quantes terres és igual la massa d'aquest planeta?

Intensitat del camp gravitatori

8



En un pas de la Lluna pel perigeu, el centre de la Lluna està a $d = 359503$ km del centre de la Terra. A quina distància de la Lluna es troba el punt intermedi on l'atracció gravitatòria de la Lluna just supera l'atracció de la Terra? Determina el resultat arrodonit a km.

$$M_T = 5.972 \cdot 10^{24} \text{ kg}, M_L = 7.349 \cdot 10^{22} \text{ kg}.$$

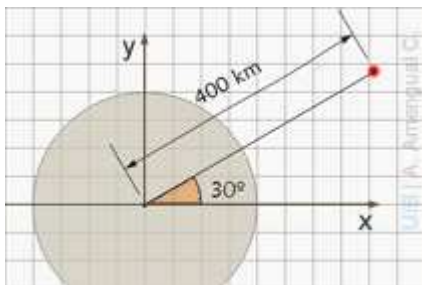
9

Per resoldre el problema 8 es planteja una equació que té dues arrels. Una arrel és la solució demanada en el problema. Raona quin és el significat de l'altra arrel. Quina és la intensitat del camp gravitatori degut a la Terra i a la Lluna associat a la segona arrel?

$$M_T = 5.972 \cdot 10^{24} \text{ kg}, M_L = 7.349 \cdot 10^{22} \text{ kg}.$$

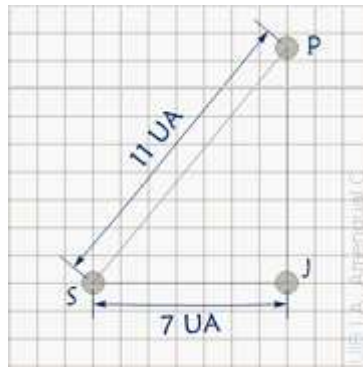
10

Què val la component x del camp gravitatori d'una esfera de $2.49 \cdot 10^{20}$ kg en un punt a 400 km del centre en la direcció de latitud 30° com mostra la figura?



11

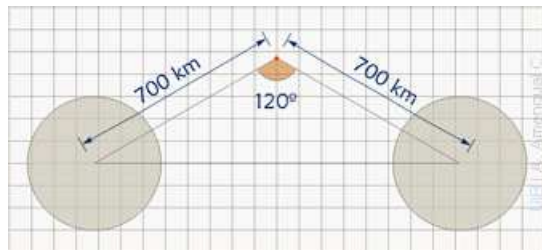
Una estrella S amb la mateixa massa del Sol té un sistema planetari. Què val la intensitat del camp gravitatori degut a l'estrella S i un dels seus planetes, J, a la posició d'un altre planeta P quan aquest està en quadratura amb J com mostra la figura?



$$1 \text{ UA} = 149.6 \cdot 10^9 \text{ m}, M_S = 2 \cdot 10^{30} \text{ kg}, M_J = 0.2 \cdot 10^{30} \text{ kg}$$

12

Quina és la intensitat del camp gravitatori en un punt que equidista 700 km de dues esferes de $5.2 \cdot 10^{20}$ kg com mostra la figura?



Potencial gravitatori i energia

13

Què val el potencial gravitatori en el punt on s'ha demanat el camp a l'exercici 12?

14

Quina és l'energia potencial gravitatòria a la Lluna d'una massa de 5 kg a 100 metres d'altura? Fes el càlcul de dues maneres:

i) $E_p = m g h$ (l'acceleració de la gravetat g a la superfície de la Lluna s'ha de calcular a partir de la massa $M_L = 7.349 \cdot 10^{22}$ kg i el radi $R_L = 1737$ km);

ii) $E_p = m (V(R_L + h) - V(R_L))$.

Comprova que els dos valors difereixen en dècimes de joule.

15

En la línia entre els centres de la Terra i la Lluna, hi ha un punt on el camp gravitatori de la Terra i de la Lluna s'anul·la. Què val el potencial gravitatori en aquest punt quan els centres estan a 359503 km?

GuiA Física mxxviii

Primera edició: Desembre 2017. Revisada: Setembre 2018

Elaboració dels problemes i disseny del lloc web <http://dfs.uib.cat/apl/aac/fisicabau/>

Antoni Amengual Colom, Departament de Física



Universitat
de les Illes Balears

Les imatges i enunciats d'aquestes pàgines es poden usar amb finalitat educativa, sense ànim de lucre citant la procedència. La cita en un document imprès ha d'incloure almenys "GuiA Física · Antoni Amengual Colom · UIB" i en mitjans electrònics, també s'ha d'incloure l'enllaç a la web.