



Prova lliure per a l'obtenció del títol de batxiller 2018 - MODEL

Matèria: FÍSICA

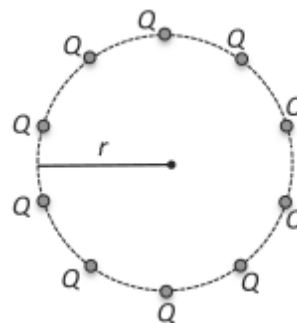
1. **(2 punts)** El satèl·lit *Terra* de la NASA està dissenyat per a recollir dades sobre la superfície de la Terra, els oceans i l'atmosfera, amb l'objectiu d'estudiar la interrelació entre aquests medis i els sistemes biològics existents. El satèl·lit segueix una òrbita circumpolar (circular en el pla que passa pels dos pols) a 760 km de la superfície de la Terra i té una massa de 4860 kg.

(a) Quin és el període del moviment del satèl·lit en la seva òrbita?

(b) Calculeu l'energia necessària que hem de subministrar al satèl·lit per a enviar-lo a la seva òrbita, si és llançat des de la superfície de la Terra.

Dades: $M_T = 5,98 \cdot 10^{24}$ kg; $R_T = 6,38 \cdot 10^6$ m.

2. **(2 punts)** (a) Un conjunt de 10 càrregues iguals $Q = 5 \mu\text{C}$ es troben igualment espaiades al llarg d'una circumferència de radi $r = 1$ m, tal com mostra la figura. Calculeu el potencial elèctric en el centre.



(b) Per dos fils conductors llargs i rectes, paral·lels entre si i separats una distància $d = 10$ cm, circulen en el mateix sentit corrents $I_1 = 15$ A i $I_2 = 30$ A. Calculeu el valor del camp magnètic creat per aquests corrents en un punt contingut en el pla dels dos conductors i equidistant d'ambdós. Indica en un dibuix la direcció i sentit del camp.

Dades: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ N/A².

3. **(2 punts)** El desplaçament transversal dels punts d'una corda pels que es propaga una pertorbació harmònica ve donada per $y(x, t) = 0,2 \sin(4t + 6x - \pi/6)$, on x i y es mesuren en metres i t en segons. Calculau:

(a) El període i la longitud d'ona.

(b) La velocitat de propagació de la pertorbació així com la velocitat màxima de vibració de qualsevol punt de la corda.

4. **(2 punts)** Considera una lent prima la distància focal imatge de la qual val -20 cm. Davant de la lent, a 30 cm, es col·loca un objecte (fletxa vertical) d' 1 cm d'alt.

(a) Dibuixau el traçat de raigs i indica les característiques de la imatge i el tipus de lent que es tracta.

(b) Calculau la distància a la que es forma la imatge, la mida d'aquesta i l'augment lateral.

5. **(2 punts)** El poloni 210 és un emissor de partícules α que es troba a la natura i que també es pot obtenir en laboratoris nuclears a partir del bombardeig del bismut 209 amb neutrons. El període de semidesintegració són 138 dies.

(a) Escriviu la reacció de desintegració del poloni 210 si sabem que, en desintegrar-se, produeix un isòtop de plom (Pb). Quina és la constant de desintegració del poloni 210?

(b) Si una mostra conté 5 mg de poloni 210, quina quantitat de poloni 210 quedarà després de 20 dies?

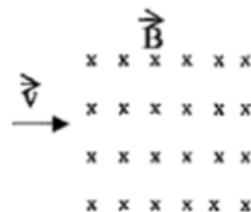
Dades: nombre atòmic del poloni (Po) = 84 .



Prova lliure per a l'obtenció del títol de batxiller 2018 - MODEL

Matèria: FÍSICA

1. **(2 punts)** Un electró penetra perpendicularment en una regió de l'espai en la que existeix un camp magnètic B entrant al paper, amb una velocitat de 10^7 m/s com s'indica en la figura. L'electró experimenta una força de mòdul 10^{-14} N.



(a) Dibuixau i explica la trajectòria seguida per l'electró.

(b) Calculau el valor del camp.

Dades: $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$ kg.

2. **(2 punts)** L'Estació Espacial Internacional (ISS) gira al voltant de la Terra seguint una òrbita circular a una altura $h = 340$ km sobre la superfície terrestre.

(a) Deduiu l'expressió teòrica i calcula el valor numèric de la velocitat de la ISS en el seu moviment al voltant de la Terra.

(b) Calculau l'acceleració de la gravetat a l'altura a la qual es troba la ISS.

Dades: $M_T = 5,98 \cdot 10^{24}$ kg; $R_T = 6,38 \cdot 10^6$ m.

3. **(2 punts)** Una lent prima forma una imatge virtual i dreta d'alçada 2,5 vegades la de l'objecte, quan aquest es troba a una distància de 6 cm a l'esquerra de la lent.

(a) Calculau la posició de la imatge i la potència de la lent.

(b) Representau el diagrama de raigs, assenyalant clarament la posició i mida de l'objecte i de la imatge. Indica de quin tipus de lent es tracta.

4. **(2 punts)** Una ona harmònica transversal es propaga en el sentit negatiu de l'eix X amb una velocitat de 10 m/s i amb una freqüència angular de $\pi/3$ rad/s. Si en l'instant inicial l'elongació en l'origen de coordenades és $6/\pi$ cm i la velocitat d'oscil·lació és 1 cm/s, determinau:

(a) L'expressió matemàtica que representa l'ona.

(b) La velocitat d'oscil·lació en l'instant inicial en el punt situat a $x = \lambda/4$.

5. **(2 punts)**

(a) Fotons de 150 nm de longitud d'ona incideixen sobre una placa metàl·lica produint l'emissió d'electrons. Si el potencial de frenada és d'1,25 V, determinau l'energia dels fotons incidents i l'energia cinètica màxima dels electrons emesos.

(b) Explicau en què consisteixen la fissió i la fusió nuclear. Indica algunes avantatges i inconvenients d'aquests processos.



Prova lliure per a l'obtenció del títol de batxillerat 2018

Matèria: FÍSICA

1. **(2 punts)** Un satèl·lit geostacionari és un satèl·lit situat sobre l'equador terrestre en òrbita circular amb un període orbital d'un dia. El radi de la Terra és 6370 km i la massa de la Terra és $5,98 \cdot 10^{24}$ kg.

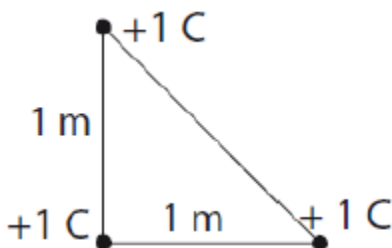
(a) Calculau l'altura sobre la superfície de la Terra a la que es troba el satèl·lit.

(b) Quina és la velocitat lineal del satèl·lit?

2. **(2 punts)** Tres càrregues puntuals de +1 C es troben en els vèrtexs d'un triangle rectangle com es mostren a la figura.

(a) Calculau el mòdul de la força que actua sobre la càrrega situada en el vèrtex de l'angle recte.

(b) Calculau el potencial elèctric en el punt mig de la hipotenusa.



3. **(2 punts)** L'equació $y(x, t) = 3,0 \cos[2\pi(0,1t + 0,75x)]$ descriu una ona unidimensional que es propaga dins un medi, on y es mesura en centímetres, t en segons i x en metres.

(a) Calculau la longitud d'ona i la freqüència d'aquesta ona.

(b) Determinau la velocitat d'oscil·lació de les partícules del medi i la velocitat i sentit de propagació de l'ona.

4. **(2 punts)** Un objecte de 2 cm d'altura està situat a 30 cm d'una lent convergent de 20 cm de distància focal.

(a) Calculau la posició i la mida de la imatge.

(b) Representau gràficament la imatge mitjançant el traçat de raigs i indicau la naturalesa de la imatge formada.

5. **(2 punts)** L'energia mínima necessària per arrabassar un electró d'una làmina de cert metall és de $1,0 \cdot 10^{-18}$ J.

(a) Trobau la freqüència llindar d'aquest metall i la longitud d'ona corresponent a la mateixa.

(b) Si es fa incidir llum de longitud d'ona de 85 nm, es produirà efecte fotoelèctric? Si es produeix, amb quina velocitat sortiran els electrons?

Dades: $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J · s; massa de l'electró = $9,11 \cdot 10^{-31}$ kg.