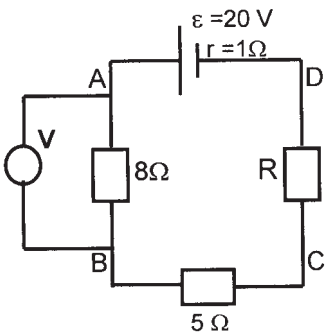


- Feu el problema P1 i responeu les qüestions Q1 i Q2.
 – Escolliu una de les opcions (A o B), i feu el problema P2 i les qüestions Q3 i Q4 de l'opció escollida.
 (En total cal fer 2 problemes i respondre 4 qüestions.)
 [Cada problema val 3 punts (1 punt cada apartat) i cada qüestió, 1 punt.]

P1. Si la intensitat que circula per la resistència de 5Ω val $1,25 \text{ A}$,

- Què marcarà el voltímetre de la figura?
- Quin és el valor de la resistència R entre C i D ?
- Calculeu l'energia despesa per la resistència de 5Ω en 1 hora i l'energia subministrada pel generador en aquest mateix temps.

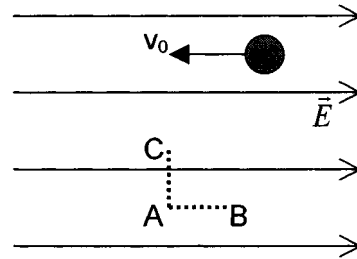


- D'una aixeta gotegen, separades una de l'altra, dues gotes d'aigua. En un instant determinat, estan separades una distància d . Raoneu si, amb el pas del temps, mentre cauen, aquesta distància anirà augmentant, minvant o romandrà constant.
- Suposeu el cas ideal d'una pilota de tennis de 80 g de massa que xoca contra una paret vertical i tant abans com després de xocar-hi va a 30 m/s i es mou en la mateixa direcció horitzontal. S'ha conservat la quantitat de moviment de la pilota durant el xoc? Quant val el mòdul de l'impuls realitzat per la paret sobre la pilota?

OPCIÓ A

- P2. En una regió de l'espai hi ha un camp elèctric uniforme de mòdul $E = 105 \text{ N/C}$ (vegeu la figura).
 a) Quina és la diferència de potencial entre dos punts A i B d'aquesta regió separats 2 cm si la direcció AB és paral·lela al camp elèctric? I entre dos punts A i C també separats 2 cm si la direcció AC és perpendicular al camp elèctric?

Un protó ($q_p = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$), que en l'instant inicial té una velocitat $v_0 = 2 \cdot 10^5 \text{ m/s}$, es mou sobre una recta en la mateixa direcció del camp, però en sentit contrari.



- b) Quant val el treball efectuat per la força elèctrica sobre el protó des de l'instant inicial fins que la seva velocitat és nul·la?
 c) Quina és la distància recorreguda pel protó en aquest mateix interval de temps?

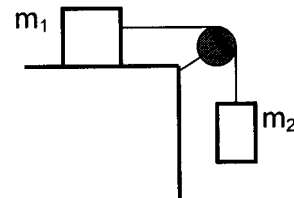
- Q3. Aixequem de terra un cos de 10 kg de massa mitjançant un fil. Si la tensió de ruptura del fil és de 200 N , quina és la màxima acceleració amb què es pot aixecar el cos sense que es trenqui el fil?
 Q4. L'equació d'una ona harmònica és, en unitats de l'SI, $y = 20 \cos \pi (20t - 4x)$. Es demana l'amplitud, la longitud d'ona, la velocitat de propagació i el període.

OPCIÓ B

- P2. La massa m_1 del sistema de la figura val 40 kg , i la massa m_2 és variable. Els coeficients de fricció estàtic i cinètic entre m_1 i la taula són iguals i valen $\mu = 0,2$.

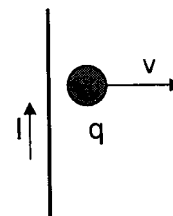
Si el sistema està inicialment en repòs,

- a) Amb quina acceleració es mourà el sistema si $m_2 = 10 \text{ kg}$?
 b) Quin és el valor màxim de m_2 per al qual el sistema romandrà en repòs?
 c) Si $m_2 = 6 \text{ kg}$, quina serà la força de fregament entre el cos i la taula? I la tensió de la corda?



- Q3. Javier Sotomayor és l'actual campió de salt d'alçada amb una marca de $2,45 \text{ m}$. Determineu la velocitat amb què va saltar verticalment de terra (velocitat de sortida). Supposeu negligibles els efectes del fregament amb l'aire.

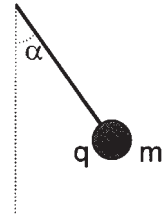
- Q4. Per un fil, que suposem indefinidament llarg, hi circula un corrent continu d'intensitat I . A prop del fil es mou una partícula carregada positivament amb velocitat v . Tant el fil com el vector velocitat estan en el pla del paper. Indiqueu la direcció i el sentit del camp magnètic creat pel corrent en el punt on es troba la càrrega. Feu un dibuix indicant la direcció i el sentit que hauria de tenir un camp elèctric addicional per tal que la resultant sobre la partícula fos nul·la. Raoneu la resposta.



- Feu el problema P1 i responeu les qüestions Q1 i Q2.
 - Escolliu una de les opcions (A o B), i feu el problema P2 i les qüestions Q3 i Q4 de l'opció escollida. (En total cal fer 2 problemes i respondre 4 qüestions.)
- [Cada problema val 3 punts (1 punt cada apartat) i cada qüestió, 1 punt.]

P1. Una petita esfera de massa $m = 0,5 \text{ g}$ i càrrega elèctrica negativa $q = -3,6 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ penja d'un fil. Com que l'esfera està situada en una regió on hi ha un camp elèctric horitzontal d'intensitat $E = 800 \text{ N/C}$, el fil forma un angle α respecte a la vertical.

- a) Feu un esquema amb totes les forces que actuen sobre l'esfera. Raoneu quin ha de ser el sentit del camp elèctric.
- b) Quant val l'angle α ?
- c) Si es trenca el fil, quant valdran els components horitzontal i vertical de l'acceleració de l'esfera? Quina serà la velocitat de l'esfera 2 s després de trencar-se el fil?



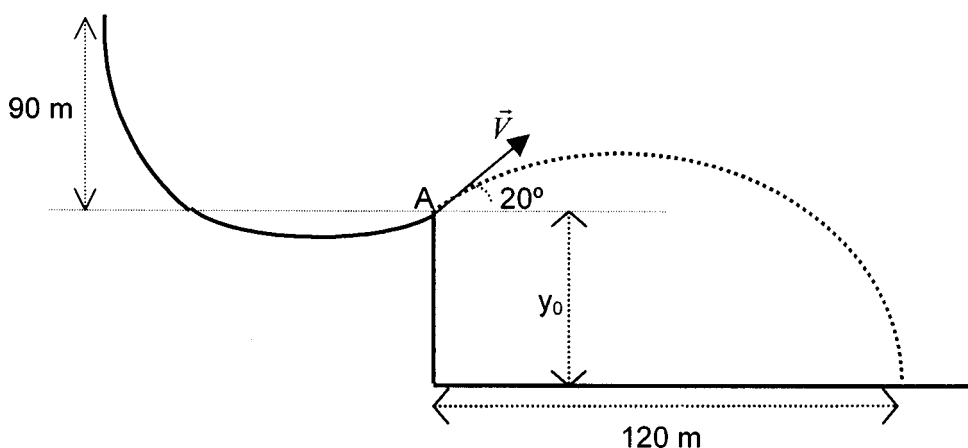
- Q1. És possible que en un cert procés es conservi la quantitat de moviment d'un sistema de partícules però que no se'n conservi l'energia cinètica? Si la resposta és negativa, raoneu-ho. Si la resposta és afirmativa, poseu-ne un exemple.
- Q2. Un generador de fem $\varepsilon = 12 \text{ V}$ es connecta a un circuit. Si quan hi circula una intensitat de 10 A la tensió entre els borns del generador és d' $11,2 \text{ V}$, quina és la resistència interna del generador?

OPCIÓ A

- P2. Una centrifugadora de 12 cm de radi que està inicialment en repòs accelera uniformement durant 20 segons. En aquest interval de temps, $\alpha = 100 \pi \text{ rad/s}^2$. Després manté constant la velocitat adquirida.
- Amb quina velocitat gira la centrifugadora quan fa 20 s que funciona? Expressen el resultat en revolucions per minut.
 - Quantes voltes ha fet la centrifugadora després de funcionar durant 20 s? I després de funcionar 50 s?
 - Calculeu les acceleracions tangencial i normal que com a màxim tenen els objectes a l'interior de la centrifugadora quan aquesta fa 1 minut que gira.
- Q3. Un cos de massa 25 kg puja amb velocitat constant per un pla inclinat que forma un angle de 15° amb l'horitzontal. Sobre el cos hi actua una força de mòdul F paral·lela al pla inclinat. Si el fregament entre el cos i el pla és negligible, quant val F ?
- Q4. Per què els transformadors poden funcionar amb corrent altern però no amb corrent continu?

OPCIÓ B

- P2. Un esquiador de 70 kg de massa llisca per un trampolí de 200 m de longitud. Durant aquest trajecte, l'esquiador perd 90 m d'altura i sobre ell actua una força de fregament amb la neu que suposem constant i de valor 100 N. La velocitat de l'esquiador just quan perd el contacte amb el trampolí i comença el vol forma un angle de 20° respecte a l'horitzontal. L'esquiador aconsegueix fer un salt de 120 m de longitud. Suposant negligible el fregament entre l'esquiador i l'aire, calculeu:
- L'energia que perd per fregament l'esquiador en el recorregut pel trampolí.
 - El mòdul i les components del vector velocitat \vec{v} .
 - El desnivell y_0 que hi ha entre el punt A, on l'esquiador ha començat el vol, i la pista a què arriba.



- Q3. Un mòbil descriu un moviment harmònic d'equació $x = A \sin \omega t$. Quina serà la seva velocitat en l'instant en què l'elongació sigui màxima ($x = A$)?
- Q4. Quin és l'angle d'incidència mínim per al qual un raig de llum que es propaga per un vidre d'índex de refracció $n_v = 1,6$ es reflecteix totalment en arribar a la superfície de separació entre aquest vidre i l'aire? L'índex de refracció de l'aire és $n_a = 1$.