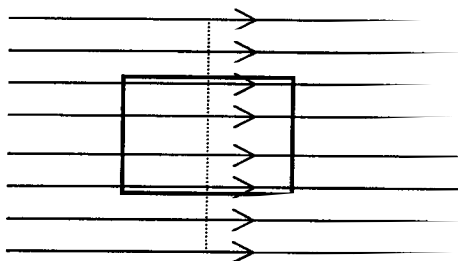


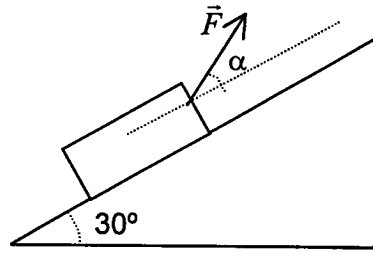
- Feu el problema P1 i responeu les qüestions Q1 i Q2.
 - Escolliu una de les opcions (A o B), i feu el problema P2 i les qüestions Q3 i Q4 de l'opció escollida. (En total cal fer dos problemes i respondre quatre qüestions.)
- [Cada problema val 3 punts (1 punt cada apartat) i cada qüestió, 1 punt]

- P1. Un jugador de futbol, que està parat amb la pilota als peus, passa la pilota a un company que es troba 15 m davant seu i que s'està allunyant amb velocitat constant en la direcció de la recta que uneix els dos jugadors. La pilota té una massa de 400 g i surt dels peus del primer jugador amb una velocitat de 20 m/s, formant un angle de 20° respecte al terra. Calculeu:
- La màxima altura assolida per la pilota en la seva trajectòria.
 - La velocitat que ha de dur el segon jugador perquè la pilota caigui als seus peus just quan aquesta arriba al terra.
 - Els components horitzontal i vertical de l'impuls mecànic que el primer jugador ha comunicat a la pilota.
- Q1. Es produeix una explosió en un sistema aïllat. Justifiqueu quina o quines de les següents afirmacions són correctes:
- No varia ni la seva quantitat de moviment ni la seva energia cinètica.
 - Varia la seva quantitat de moviment però no la seva energia cinètica.
 - Varien la seva quantitat de moviment i la seva energia cinètica.
 - No varia la seva quantitat de moviment però sí la seva energia cinètica.
- Q2. Una espira rectangular es troba en una regió de l'espai on hi ha un camp magnètic uniforme, tal com es veu a la figura. Raoneu si es generarà corrent a l'espira en els casos següents:
- Si es mou l'espira cap a la dreta.
 - Si es fa girar l'espira sobre ella mateixa per la línia de punts.



OPCIÓ A

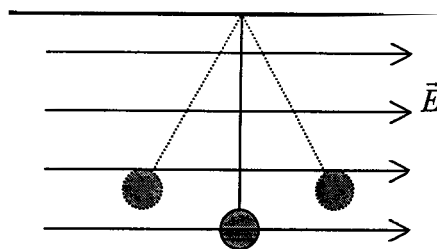
P2. Volem fer pujar amb velocitat constant un cos de massa 10 kg per un pla inclinat. Per a això li apliquem una força \vec{F} . El coeficient de fregament dinàmic entre el cos i el pla inclinat és $\mu = 0,3$.



- a) Quant ha de valer el mòdul de \vec{F} si la seva direcció és paral·lela al pla inclinat ($\alpha = 0$)?
 - b) En aquest cas, quant varien l'energia cinètica i l'energia potencial gravitatòria del cos si aquest es desplaça una distància de 5 m pel pla inclinat? Quin treball fan \vec{F} i la força de fregament en aquest trajecte?
 - c) En el cas que fos tal com es veu a la figura, raoneu si la força de fregament seria més gran o més petita que per a $\alpha = 0$.
- Q3. Una bateria de f.e.m. $\mathcal{E} = 12 \text{ V}$ i resistència interna $r = 1 \Omega$ es connecta en sèrie amb una resistència $R = 20 \Omega$ i amb un motor de resistència interna negligible i f.c.e.m. $\mathcal{E}' = 4 \text{ V}$. Quant valdrà la diferència de potencial entre els extrems de la resistència R ?
- Q4. Un raig de llum passa de l'aire a un vidre. Raoneu si cadascuna de les següents afirmacions referides al raig de llum són vertaderes o falses:
- a) Augmenta la freqüència.
 - b) Augmenta el període.
 - c) Disminueix la velocitat de propagació.
 - d) Augmenta la longitud d'ona.
- Dada: L'índex de refracció del vidre és més gran que el de l'aire.

OPCIÓ B

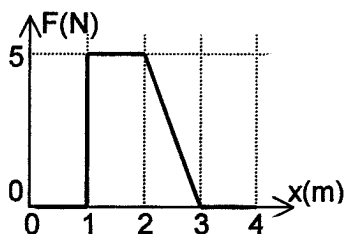
P2. Una bola metàl·lica de 100 g de massa amb una càrrega elèctrica de $-5 \mu\text{C}$ penja verticalment d'un fil de seda subjectat al sostre. Quan li apliquem un camp elèctric uniforme i horitzontal de mòdul $E = 2 \cdot 10^5 \text{ N/C}$ i sentit com a la figura, la bola es desvia de la vertical fins a assolir una nova posició d'equilibri. En aquesta situació,



- a) Quina de les dues posicions representades amb línia de punts a la figura serà la d'equilibri? Feu un esquema de les forces que actuen sobre la bola.
 - b) Determineu l'angle que forma el fil amb la vertical.
 - c) Calculeu la tensió del fil en la posició d'equilibri.
- Q3. Deixem caure sense velocitat inicial un objecte de 4 kg de massa per un pla inclinat 30° sobre l'horitzontal. El coeficient de fricció cinètic entre el cos i el pla és $\mu = 0,1$. Trobeu l'energia cinètica del cos després d'haver recorregut una distància de 5 m pel pla inclinat.
- Q4. L'equació d'una ona transversal és (en unitats de l'SI): $y = 0,4 \sin (t/2 - x/4)$.
Quant valdran l'elongació i la velocitat transversals del punt $x = 0$ a l'instant $t = 6 \text{ s}$?

- 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 dos problemes i respondre quatre qüestions.)
- [Cada problema val 3 punts (1 punt cada apartat) i cada qüestió, 1 punt]

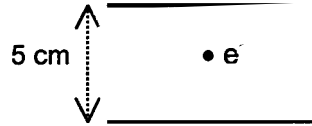
- P1. Es llança una pedra de 20 kg de massa amb una velocitat inicial de 200 m/s que forma un angle de 30° amb l'horitzontal.
- Quant valdrà la seva energia mecànica en el punt més alt de la seva trajectòria?
 - Quina ha estat la variació de la quantitat de moviment de la pedra en anar des del punt de llançament fins al de màxima altura en la seva trajectòria parabòlica?
- Suposeu que quan arriba al punt de màxima altura la pedra es trenca en dos trossos de 5 kg i 15 kg, de manera que la massa de 15 kg queda parada immediatament després de l'explosió.
- Quina seria la velocitat de la massa de 5 kg en aquest instant?
- Q1. A la gràfica es representa la força en funció de la distància a l'origen de coordenades que actua sobre un cos que es mou sobre una recta. Quin serà el treball fet per la força sobre el cos entre els punts $x = 1$ i $x = 2$ m? I entre els punts $x = 0$ i $x = 4$ m?



- Q2. Raoneu si la diferència de potencial en borns d'una pila és més gran o més petita que la seva f.e.m. Quina característica ha de tenir la pila perquè siguin iguals?

OPCIÓ A

P2. Al laboratori tenim dues plaques metàl·liques de gran superfície col·locades en forma horitzontal i paral·leles. Les plaques estan separades 5 cm i tenen càrregues iguals però de signe contrari. El camp elèctric a l'espai entre les plaques es pot suposar constant. Si en col·locar un electró ($m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg, $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ C) al centre, aquest resta en repòs:



- a) Dibuixeu les forces que actuen sobre l'electró i indiqueu-ne l'origen. Raoneu quin serà el signe de la càrrega elèctrica de la placa superior.
- b) Quant val el camp elèctric en el punt on està situat l'electró? Feu un dibuix i indiqueu-hi la direcció i el sentit del camp elèctric.
- c) Quina és la diferència de potencial elèctric entre les plaques?

Q3. L'equació d'una ona transversal harmònica en una corda és (en unitats de l'SI):

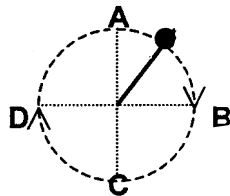
$$y = 0,03 \sin (10 x - 40 t)$$

Quina és la velocitat transversal d'un punt situat 0,1 m a la dreta de l'origen de coordenades en l'instant $t = 0,025$ s?

Q4. Enumereu tres experiències a favor de la naturalesa ondulatoria de la llum i una que doni suport a la seva naturalesa corpuscular.

OPCIÓ B

P2. Un cos de 200 g lligat a un cordill de massa negligible i 60 cm de llargada gira en un pla vertical. En el punt més alt de la seva trajectòria (A) el cos té una velocitat de 3 m/s:



- a) Feu un esquema de les forces degudes a la corda i al pes que actuen sobre el cos quan la corda està horitzontal i quan està vertical (quan el cos passa per A, per B, per C i per D).
- b) Calculeu la tensió de la corda quan el cos passa per A.
- c) Quina és la velocitat del cos quan passa pel punt més baix (C)?

Q3. Un cos descriu un moviment harmònic simple d'equació: $x = A \sin(\omega t + \phi)$. Quina serà l'equació de la seva velocitat en funció del temps? Quant val la constant de fase si per a $t = 0$ la velocitat del cos és nul·la?

Q4. Per un fil vertical indefinit circula un corrent elèctric d'intensitat I . Si dues espines es mouen amb les velocitats indicades a la figura, s'induirà corrent elèctric en alguna d'elles? Per quina? Raoneu la resposta.

