

Feu els exercicis 1 i 2 i trieu una de les dues opcions (A o B), cadascuna de les quals consta de dos exercicis més (en total, doncs, heu de fer quatre exercicis).

EXERCICI 1 [3 punts]

Un vaixell que desenvolupa una velocitat de 40 km/h s'utilitza per travessar un riu de 500 m d'amplada. Si la velocitat del riu és d'1,5 m/s i el vaixell (línia proa-popa) sempre es manté perpendicular als marges del riu,

- a) Quina serà la velocitat del vaixell respecte d'un observador situat als marges del riu?
- b) A quin punt de l'altre marge arribarà?
- c) Quina serà l'equació de la trajectòria del vaixell?

EXERCICI 2 [2 punts]

- a) Quines d'aquestes 6 afirmacions són certes i quines són falses?
Una càrrega elèctrica en repòs crea 1) només un camp elèctric, 2) només un camp magnètic, 3) un camp elèctric i un camp magnètic. 4) 5) 6) el mateix que als apartats anteriors per a una càrrega elèctrica en moviment.
- b) Quant avança una ona harmònica en un període? Quant triga a desplaçar-se una distància igual a la longitud d'ona?
Raoneu les respostes.

OPCIÓ A

EXERCICI 3A [3 punts]

Dues càrregues elèctriques positives de 5 μC cadascuna estan situades sobre l'eix de les x , una a l'origen i l'altra a 10 cm de l'origen en el sentit positiu de l'eix.

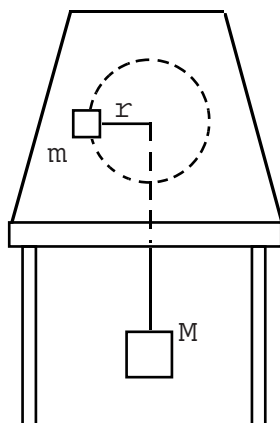
- a) Calculeu el camp elèctric, en mòdul, direcció i sentit,
 - a1) al punt $x = 2$ cm
 - a2) al punt $x = 15$ cm
- b) En quin punt de l'eix x el camp és nul?
Dada: $1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$

EXERCICI 4A [2 punts]

- a) Un bomber de 70 kg baixa lliscant per un pal. Si la seva acceleració és de 3 m/s^2 , quina força vertical fa el pal sobre el bomber? I el bomber sobre el pal?
- b) Quina és la mínima velocitat vertical que hem de donar a un cos perquè s'escapi de l'atracció de la Terra?
Dades: $R_T = 6.370 \text{ km}$; $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$



OPCIÓ B



EXERCICI 3B [3 punts]

Una massa m col·locada sobre una taula sense fregament està unida a una massa M penjada mitjançant una corda que passa per un forat practicat a la taula. El cos de massa M està en repòs mentre que el cos de massa m descriu un moviment circular uniforme de radi r .

- a) Feu un esquema de les forces que actuen sobre cada cos i especifiqueu les relacions que hi ha entre elles.
- b) Calculeu la velocitat v a què es mou el cos de massa m .
- c) Indiqueu quines són les acceleracions tangencial i normal del cos de massa m .

Dades: $m = 1 \text{ kg}$, $M = 4 \text{ kg}$, $r = 0,1 \text{ m}$

EXERCICI 4B [2 punts]

- a) La longitud d'ona del λ_a a l'aire és de $0,773 \text{ m}$. Quines són la seva freqüència i la seva longitud d'ona a l'aigua? La velocitat del so a l'aire és de 340 m/s i a l'aigua d' $1,44 \text{ km/s}$.
- b) Un camp magnètic uniforme actua sobre una espira. En quines condicions es pot generar un corrent altern a l'espira?

Feu els exercicis 1 i 2 i trieu una de les dues opcions (A o B), cadascuna de les quals consta de dos exercicis més (en total, doncs, heu de fer quatre exercicis).

EXERCICI 1 [4 punts]

En una experiència de laboratori es deixa caure verticalment una pilota de goma de 50 g sense velocitat inicial des d'una certa alçada h i es mesura l'alçada h' a la qual puja després de rebotar a terra. La taula de resultats és:

h (cm)	200,0	175,0	150,0	125,0	100,0	75,0	50,0	25,0
h' (cm)	171,0	149,5	100,5	106,5	85,5	64,2	42,5	21,5

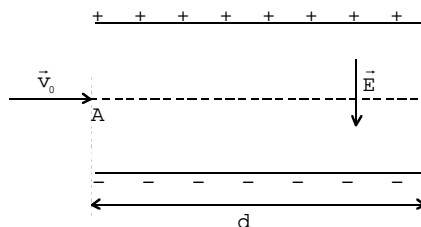
- Refusaríeu alguna de les dades? Per què? Si s'han mesurat amb un regle mil·limètric, quin és l'error relatiu en la primera i l'última de les mesures de h ?
- És elàstic el xoc amb el terra? Com hauria de ser la taula per poder afirmar que el xoc és elàstic?
- Quanta energia mecànica s'ha perdut en la primera de les mesures de la taula?
- Si v és la velocitat just abans de tocar a terra i v' és la velocitat just després, podríem considerar que la relació v/v' és constant i donar-ne un valor?

EXERCICI 2 [1 punt]

En passar d'un medi a un altre, la llum varia de velocitat. Varia també la freqüència? I la longitud d'ona? Raoneu la resposta.

OPCIÓ A

EXERCICI 3A [3 punts]



Un electró entra amb velocitat horitzontal \vec{v}_0 en una zona de l'espai on hi ha un camp elèctric \vec{E} vertical creat per les armadures d'un condensador. Un cop l'electró es troba a dins del condensador,

- Quines són les forces que actuen sobre l'electró i quines direccions i quins sentits tenen? Feu-ne una estimació i valoreu si té sentit negligir els efectes de la gravetat.
- Quin moviment descriurà l'electró? Escriviu l'equació de la seva trajectòria tot considerant com a origen de coordenades el punt A d'entrada al condensador.



- c) Quant de temps trigarà l'electró a sortir de l'espai interior del condensador?
 Quines seran les coordenades x i y del punt de sortida?
Dades: $E = 10 \text{ N/C}$, $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$, $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $v_o = 8 \cdot 10^5 \text{ m/s}$,
 $d = 10 \text{ mm}$

EXERCICI 4A [2 punts]

- a) Un patinador de 45 kg de massa que està aturat al mig d'una pista de gel llança un disc de 500 g amb una velocitat de 6 m/s. Quina velocitat tindrà el patinador immediatament després del llançament?
 b) Per què no podria haver-hi òrbites tancades si la força gravitatòria fos repulsiva?

OPCIÓ B

EXERCICI 3B [3 punts]

Dues càrregues elèctriques positives de $5 \mu\text{C}$ cadascuna estan situades sobre l'eix de les x , una a l'origen i l'altra a 10 cm de l'origen en el sentit positiu de l'eix.

- a) Calculeu el potencial elèctric
 a1) al punt $x = 5 \text{ cm}$
 a2) al punt $x = 15 \text{ cm}$.
 b) A quin punt de l'eix x el camp és nul?
Dada: $1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$

EXERCICI 4B [2 punts]

- a) Quant tardarà a parar-se un disc que gira a 50 revolucions per minut si comença a frenar amb una acceleració constant de 2 rad/s^2 ?
 b) Calculeu la resistència equivalent entre A i B,
 b1) amb l'interruptor C connectat;
 b2) amb l'interruptor C desconnectat.

