



Física Sèrie 1

SOLUCIONS,

CRITERIS DE PUNTUACIÓ

I CORRECCIÓ

INSTRUCCIONS

- Trieu i resoleu CINC dels set exercicis que es proposen.
- Indiqueu clarament quins exercicis heu triat. Si no ho feu així, s'entendrà que heu escollit els cinc primers.
- Cada exercici val 2 punts.

MATERIAL NECESSARI

- Material d'ús habitual: bolígraf, llapis, goma, etc.
- Calculadora científica.
- Regle graduat.

Cada aspirant ha de portar el seu material. En cap cas, no es permet la cessió de calculadores ni altres materials entre els aspirants.

Exercici 1

La imatge següent correspon a la final de la Copa Amèrica de Vela. Tenint en compte que un nus (1 kn) és equivalent a $1,85 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, responeu les qüestions següents:



1.1. Si la velocitat del primer classificat és 39,8 kn i la del segon 36,4 kn, quina és, respectivament, la velocitat de cadascun dels vaixells en unitats del sistema internacional (SI)? Feu els càlculs necessaris i contesteu encerclant la lletra de la resposta correcta. [1 punt]

- a) $5,96 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ i $5,47 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.
- b) $73,6 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ i $67,3 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.
- c) $20,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ i $18,7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.**
- d) $21,5 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ i $19,7 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.

$$39,8 \text{ kn} \cdot \frac{1,85 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{1 \text{ kn}} \cdot \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 20,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$36,4 \text{ kn} \cdot \frac{1,85 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{1 \text{ kn}} \cdot \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 18,7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

Adjudiqueu 1 punt si l'aspirant marca l'opció correcta (c) deduïda dels càlculs. Si assenyala una altra opció però té part dels càlculs ben fets, adjudiqueu 0,5 punts.

1.2. Quina acceleració hauria d'adquirir el segon classificat perquè en 415 m la seva velocitat passés de 36,4 kn a 39,8 kn, seguint un moviment rectilini uniformement accelerat (MRUA)? Feu els càlculs necessaris i contesteu encerclant la lletra de la resposta correcta. [1 punt]

- a) $1,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
- b) $0,085 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$**
- c) $0,004 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
- d) $0,032 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta x$$

$$a = \frac{v^2 - v_0^2}{2 \cdot \Delta x} = \frac{20,5^2 - 18,7^2}{2 \cdot 415} = 0,085 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

Adjudiqueu 1 punt si l'aspirant marca l'opció correcta (b) deduïda dels càlculs. Si assenyala una altra opció, però té part dels càlculs ben fets, adjudiqueu 0,5 punts.

Exercici 2

La imatge següent mostra una làmpada d'infraroig utilitzada a les sessions de rehabilitació.



2.1. Indiqueu a quines magnituds corresponen, respectivament, algunes de les dades que poden aparèixer a la caixa: 150 W, 220 V i 1700 K. Contesteu encerclant la lletra de la resposta correcta.

[1 punt]

- a) Força, resistència elèctrica i temperatura.
- b) Intensitat de corrent elèctric, potencial elèctric i energia.
- c) Calor, freqüència i potencial elèctric.
- d) Potència, potencial elèctric i temperatura.**

2.2. Si 1700 K corresponen, segons la llei de Wein, a un màxim de longitud d'ona emesa de $1,704 \cdot 10^{-6}$ m. Quina és l'energia de la radiació que emet la làmpada? Feu els càlculs necessaris i contesteu encerclant la lletra de la resposta correcta.

DADES: $c = 3 \cdot 10^8$ m·s⁻¹; $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J·s.

[1 punt]

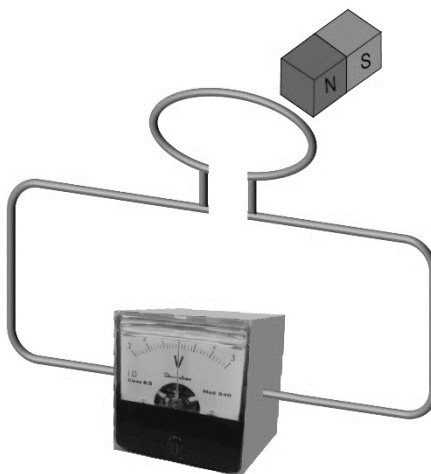
- a) $7,710 \cdot 10^{35}$ J
- b) $1,761 \cdot 10^{14}$ Hz
- c) $1,167 \cdot 10^{-19}$ J**
- d) 1700 cal

$$E = h \cdot \nu = h \cdot \frac{c}{\lambda} = 6,63 \cdot 10^{-34} \cdot \frac{3 \cdot 10^8}{1,704 \cdot 10^{-6}} = 1,167 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Adjudiqueu 1 punt si l'aspirant marca l'opció correcta (c) deduïda dels càlculs. Si assenyala una altra opció però té part dels càlculs ben fets, adjudiqueu 0,5 punts.

Exercici 3

3.1. La imatge següent mostra el muntatge format per una espira connectada a un voltímetre i un imant.



En quin moment es mourà l'agulla del voltímetre? Contesteu encerclant la lletra de la resposta correcta.

[1 punt]

- a) En deixar l'imant quiet davant de l'espira.
- b) En deixar l'imant quiet a l'interior de l'espira.
- c) En deixar l'imant quiet damunt l'espira.
- d) Movent l'imant apropant-lo i allunyant-lo de l'espira.**

3.2. Què és un alternador?

[1 punt]

- a) És un dispositiu que crea corrents elèctrics continus aprofitant la inducció electromagnètica.
- b) És un dispositiu que transforma l'energia elèctrica en energia magnètica.
- c) És un dispositiu que crea un corrent elèctric altern a partir de la inducció electromagnètica.**
- d) És el mateix que una dinamo.

Exercici 4

En una fira hi ha una atracció com la de la imatge següent. Si la barca s'eleva fins a una altura de 18 m i té una massa de 10 tones, determineu el següent.



4.1. La velocitat quan passa pel punt més baix, si considereu que no hi ha fregament amb l'aire.

DADA: $g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

[1 punt]

Segons el principi de conservació de l'energia,

$$\Delta E_m = 0$$

$$E_{c0} + E_{p0} = E_c + E_p$$

$$m \cdot g \cdot h_0 = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

$$v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h_0}$$

$$v = \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 18} = 18,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

Adjudiqueu 0,2 punts per les equacions i 0,8 punts pels càlculs. Si l'aspirant no indica correctament les unitats del resultat final descompteu 0,2 punts.

4.2. L'energia dissipada quan la velocitat és de $36 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ en trobar-se a 3 m d'altura.

[1 punt]

$$36 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$
$$10 \text{ tones} \cdot \frac{10^3 \text{ kg}}{1 \text{ tona}} = 10^4 \text{ kg}$$

$$\Delta E_m = W_{Ff}; W_{Ff} = (E_c + E_p) - (E_{c0} + E_{p0})$$

$$W_{Ff} = \frac{1}{2} m \cdot v^2 + m \cdot g \cdot h - m \cdot g \cdot h_0$$

$$W_{Ff} = \frac{1}{2} 10^4 \cdot 10^2 + 10^4 \cdot 9,8 \cdot 3 - 10^4 \cdot 9,8 \cdot 18$$

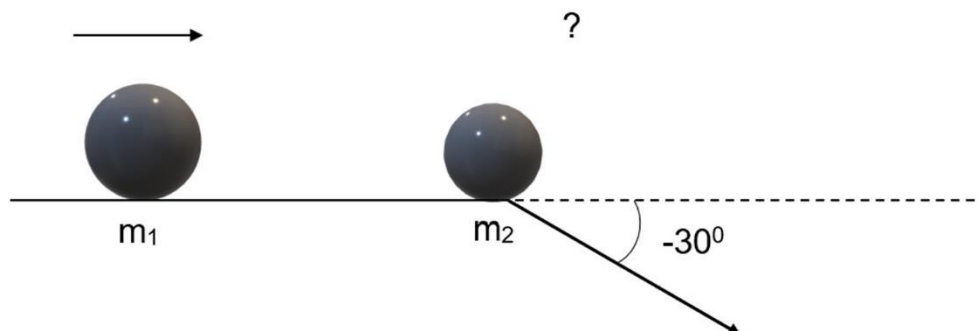
$$W_{Ff} = -9,7 \cdot 10^5 \text{ J}$$

S'haurien dissipat $9,7 \cdot 10^5 \text{ J}$

Adjudiqueu 0,2 punts per les equacions i 0,8 punts pels càlculs. Si l'aspirant no indica correctament les unitats del resultat final descompteu 0,2 punts.

Exercici 5

En una partida de petanca, una de les boles de 800 g de massa impacta amb una velocitat de $6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, en direcció horitzontal i sentit est, amb una altra bola de 650 g de massa que estava en repòs. Determineu la intensitat de la velocitat de la primera bola després de l'impacte, si la segona es mou a $3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ en direcció -30° respecte de l'eix l'horitzontal. [2 punts]



Segons el principi de conservació de la quantitat de moviment, si sobre un sistema no hi actua cap força exterior, es compleix que $\Delta \vec{p} = 0$. Per tant, $\vec{p}_0 = \vec{p}$

$$m_1 \cdot \vec{v}_{01} = m_1 \cdot \vec{v}_1 + m_2 \cdot \vec{v}_2$$

$$\vec{v}_1 = \frac{m_1 \cdot \vec{v}_{01} - m_2 \cdot \vec{v}_2}{m_1}$$

$$\vec{v}_1 = 6 \text{ i} - \frac{650}{800} (3 \cdot \cos(-30) \text{ i} + 3 \cdot \sin(-30) \text{ j}) = 3,89 \text{ i} + 1,22 \text{ j} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

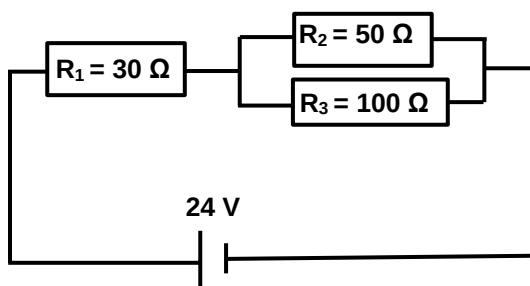
$$|\vec{v}_1| = \sqrt{3,89^2 + (1,22)^2} = 4,11 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

Adjudiqueu 0,4 punts per les equacions; 1,4 punts pels càlculs, i 0,2 punts per la resposta. Si l'aspirant no indica correctament les unitats del resultat final descompteu 0,2 punts.

Exercici 6

En un circuit, una resistència de 30Ω està connectada en sèrie a un conjunt de dues resistències de 50Ω i 100Ω connectades en paral·lel. La bateria que alimenta el circuit és de 24 V.

6.1. Feu un esquema del circuit. [0,4 punts]



6.2. Calculeu la resistència equivalent del circuit.

[0,8 punts]

Primer determinem la resistència equivalent a les dues en paral·lel:

$$\frac{1}{R_{23}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{50} + \frac{1}{100} = \frac{3}{100}$$
$$R_{23} = \frac{100}{3} = 33,3 \, \Omega$$

Després la total: $R_{123} = R_1 + R_{23} = 30 + 33,3 = 63,3 \, \Omega$

Si l'aspirant no indica correctament les unitats del resultat final descompteu 0,2 punts.

6.3. Determineu la intensitat que circula per la resistència de 100 Ω .

[0,8 punts]

A partir de la llei d'Ohm: $V = I \cdot R$ deduíu l'expressió de la intensitat, $I = \frac{V}{R}$

La intensitat total és:

$$I = \frac{24}{63,3} = 0,379 \, A$$

Determinem la diferència de potencial, V_{23} ,

$$V_{23} = 0,379 \cdot 33,3 = 12,6 \, V$$

Calculem la I_3 ,

$$I_3 = \frac{12,6}{100} = 0,126 \, A$$

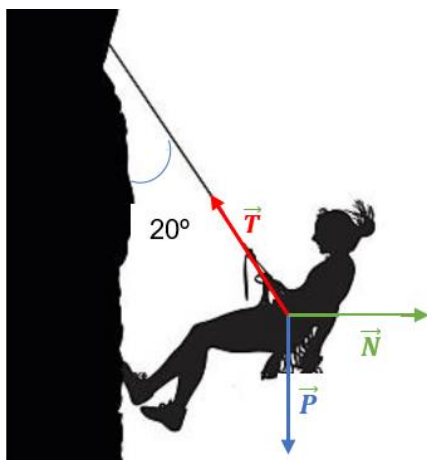
Si l'aspirant no indica correctament les unitats del resultat final descompteu 0,2 punts.

Exercici 7

Un escalador de 70 kg de massa fa ràpel per una paret rocosa vertical. En un instant determinat es troba en repòs quan la corda que el sosté forma un angle de 20° respecte a la vertical. Dibuixeu les forces que actuen sobre l'escalador i calculeu la intensitat de la força horitzontal exercida per la roca i la de la tensió de la corda.

DADA: $g = 9,8 \, m \cdot s^{-2}$.

[2 punts]



Si tenim en compte les forces que actuen sobre l'escalador i la 2a llei de Newton:

$$\sum \vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

$$\bar{P} + \bar{N} + \bar{T} = m \cdot \bar{a} = 0$$

Tenint en compte les dues direccions:

$$T_y - P = 0 \quad \Rightarrow \quad T \cdot \cos 20^\circ = m \cdot g$$

$$N - T_x = 0 \quad \Rightarrow \quad N = T \cdot \sin 20^\circ$$

$$T = \frac{m \cdot g}{\cos 20^\circ} = \frac{70 \cdot 9,8}{\cos 20^\circ} = 730 \text{ N}$$

$$N = 730 \cdot \sin 20^\circ = 249,7 \text{ N}$$

La força horitzontal exercida per la roca és de 249,7 N i la de la tensió de la corda és de 730 N.

Adjudiqueu 0,2 punts per l'esquema de les forces; 0,2 punts per les equacions i 1,6 punts pels càlculs. Si l'aspirant no indica correctament les unitats del resultat final descompteu 0,2 punts.

