

**Proves d'accés a cicles formatius de grau superior de formació professional inicial,
d'ensenyaments d'arts plàstiques i disseny, i d'ensenyaments esportius 2018**

Física

Sèrie 1

**SOLUCIONS,
CRITERIS DE CORRECCIÓ
I PUNTUACIÓ**

INSTRUCCIONS

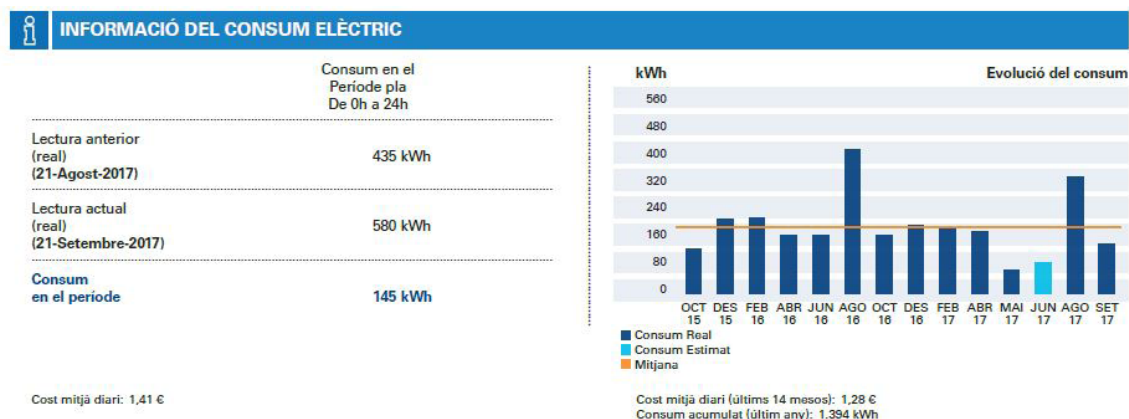
- Trieu i resolcu CINC dels set exercicis que es proposen.
- Indiqueu clarament quins exercicis heu triat. Si no ho feu així, s'entendrà que heu escollit els cinc primers.
- Cada exercici val 2 punts.

MATERIAL NECESSARI

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

Exercici 1

Observeu la imatge següent, en què es mostra el detall d'una factura de la llum.



1.1. Els valors de consum s'expressen en kWh. Quina és la magnitud mesurada? Contesteu encerclant la lletra de la resposta correcta.

[1 punt]

- a) Potencial elèctric.
- b) Potència.
- c) **Energia.**
- d) Intensitat de corrent elèctric.

1.2. Com s'expressa el valor de la mesura 145 kWh en unitats del sistema internacional (SI)? Feu els càlculs necessaris i contesteu encerclant la lletra de la resposta correcta.

[1 punt]

- a) 145 000 A
- b) $5,22 \times 10^8$ J
- c) $3,47 \times 10^4$ cal
- d) $5,22 \times 10^8$ V

$$145 \text{ kW} \cdot \text{h} \cdot \frac{10^3 \text{ W}}{1 \text{ kW}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ J}}{1 \text{ W} \cdot \text{s}} = 5,22 \times 10^8 \text{ J}$$

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

Una rentadora que centrifuga a 800 rpm té un tambor de 44 cm de diàmetre.

- 2.1. Quina distància recorre una peça de roba enganxada al tambor durant els 2 minuts que dura el centrifugat? Feu els càlculs necessaris i contesteu encerclant la lletra de la resposta correcta.

[1 punt]

- a) 10053 m
- b) 2212 m**
- c) 221,2 km
- d) 4423 m

$$v = \omega \cdot r$$
$$\omega = 800 \frac{\text{rpm}}{\text{rev}} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ rev}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 83,78 \text{ rad s}^{-1}$$
$$r = \frac{\text{diàmetre}}{2} = \frac{44 \text{ cm}}{2} = 22 \text{ cm} \cdot \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} = 0,22 \text{ m}$$

$$\Delta t = 2 \text{ min} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 120 \text{ s}$$

$$v = 83,78 \text{ rad s}^{-1} \cdot 0,22 \text{ m} = 18,43 \text{ m s}^{-1}$$

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$\Delta s = v \cdot \Delta t = 18,43 \text{ m s}^{-1} \cdot 120 \text{ s} = 2212 \text{ m}$$

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

- 2.2. Indiqueu quina de les afirmacions següents, relatives al moviment del tambor de la rentadora, és vertadera. Contesteu encerclant la lletra de la resposta correcta.

[1 punt]

- a) És un moviment sense acceleració perquè gira a una velocitat constant.
- b) És un moviment circular uniformement accelerat (MCUA).
- c) És un moviment amb una acceleració de 1544 m s⁻².**
- d) És un moviment amb una acceleració de 18,43 rad s⁻¹.

$$a_n = \frac{v^2}{r} = \frac{(18,43 \text{ m s}^{-1})^2}{0,22 \text{ m}} = 1544 \text{ m s}^{-2}$$

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

Exercici 3

La fotografia següent mostra un forn de microones que utilitza una radiació de microones de 2,5 GHz.



3.1. Indiqueu quina de les afirmacions següents és vertadera. Contesteu encerclant la lletra de la resposta correcta.

[1 punt]

- a) La radiació de microones té una energia més alta que la radiació infraroja.
- b) La radiació de microones té una freqüència més baixa que la radiació ultraviolada.**
- c) La radiació de microones té una longitud d'ona més petita que la radiació infraroja.
- d) La radiació de microones és la radiació que té menys energia.

3.2. Quina és la longitud d'ona de la radiació de 2,5 GHz? Feu els càlculs necessaris i contesteu encerclant la lletra de la resposta correcta.

DADA: $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$.

[1 punt]

- a) 0,12 m**
- b) 120 m
- c) $1,2 \times 10^8 \text{ Gm}$
- d) $7,5 \times 10^5 \text{ km}$

$$\nu = 2,5 \text{ GHz} \cdot \frac{10^9 \text{ Hz}}{1 \text{ GHz}} = 2,5 \times 10^9 \text{ Hz}$$

$$c = \lambda \cdot f \Rightarrow \lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}}{2,5 \times 10^9 \text{ Hz}} = \mathbf{0,12 \text{ m}}$$

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

Exercici 4

Des del pont d'un riu llancem una pedra enlaire a 12 m s^{-1} . Tenint en compte que la pedra triga 4 s a entrar a l'aigua, calculeu l'alçària del pont. Considereu negligible el fregament amb l'aire.

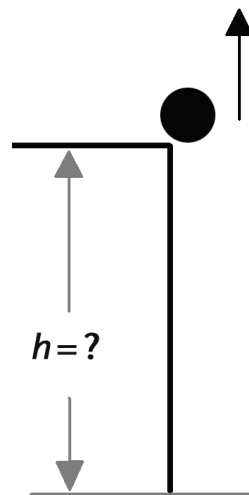
[2 punts]

Considerem com a punt de referència el nivell de l'aigua, i el sentit positiu cap amunt.

Equació del moviment de la pedra:

$$s = s_0 + v_0 \cdot (t - t_0) + \frac{1}{2} a \cdot (t - t_0)^2 \rightarrow 0 = h + 12 \cdot 4 + \frac{1}{2} \cdot (-9,8) \cdot 4^2$$

$$h = -48 + 78,4 = 30,4 \text{ m}$$



Adjudiqueu 0,4 punts per l'equació i adjudiqueu 1,6 punts pels càlculs.

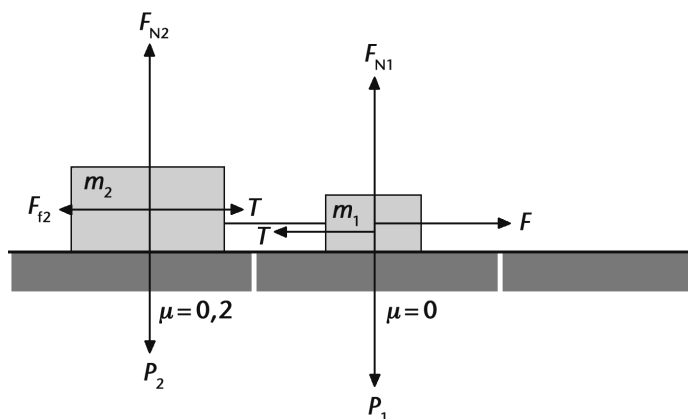
Si l'aspirant no indica correctament les unitats del resultat final, descompteu 0,2 punts.

Exercici 5

Dues caixes amb les masses $m_1 = 4 \text{ kg}$ i $m_2 = 8 \text{ kg}$ es mouen unides per una corda sobre una superfície horitzontal. El fregament de la primera caixa amb la superfície és negligible. Pel que fa a la segona caixa, el coeficient de fregament dinàmic amb la superfície és $\mu = 0,2$. S'aplica una força horitzontal $F = 50 \text{ N}$ a la primera caixa.

a) Marqueu en el dibuix següent les forces que actuen sobre el centre de cada caixa i identifiqueu-les. Expliqueu si hi ha cap parell de forces acció-reacció.

[0,6 punts]



Sobre el centre de la primera caixa (m_1) actuen quatre forces: la força amb què l'estirem (F), el pes (P_1), la força normal (F_{N1}) i la tensió de la corda (T).

Sobre el centre de la segona caixa (m_2) actuen quatre forces: la força de fregament (F_{f2}), el pes (P_2), la força normal (F_{N2}) i la tensió de la corda (T).

La tensió en cada caixa són el parell de forces acció-reacció, ja que són la força que cada caixa fa sobre l'altra.

Adjudiqueu 0,4 punts pel dibuix i adjudiqueu 0,2 punts per l'explicació.

b) Quin és el valor de l'acceleració de les caixes?

[1 punt]

Apliquem el principi fonamental de la dinàmica a cada caixa:

$$\begin{aligned}\sum \vec{F} &= m \cdot \vec{a} \\ m_1 \cdot \vec{P}_1 + \vec{F}_{N1} + \vec{T} + \vec{F} &= m_1 \cdot \vec{a} \\ m_2 \cdot \vec{P}_2 + \vec{F}_{N2} + \vec{T} + \vec{F}_{f2} &= m_2 \cdot \vec{a}\end{aligned}$$

Si tenim en compte la direcció del moviment i la seva perpendicular,

$$\begin{aligned}F - T &= m_1 \cdot a \\ F_{N1} - P_1 &= 0 \\ T - F_{f2} &= m_2 \cdot a \\ F_{N2} - P_2 &= 0\end{aligned}$$

Combinant les equacions, $F - F_{f2} = m_1 \cdot a + m_2 \cdot a$,

i tenint en compte que $F_f = \mu \cdot F_N$,

$$\begin{aligned}a &= \frac{F - \mu \cdot F_{N2}}{m_1 + m_2} = \frac{F - \mu \cdot P_2}{m_1 + m_2} = \frac{F - \mu \cdot m_2 \cdot g}{m_1 + m_2} \\ a &= \frac{50 - 0,2 \cdot 8 \cdot 9,8}{4 + 8} = 2,86 \text{ m s}^{-2}\end{aligned}$$

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

c) Quin és el valor del mòdul de la tensió de la corda que uneix les dues caixes?

[0,4 punts]

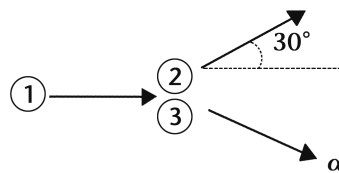
$$T = F - m_1 \cdot a = 50 - 4 \cdot 2,86 = 38,56 \text{ N}$$

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

Exercici 6

Una bola (1) de 10 kg xoca a una velocitat horitzontal de 20 m s^{-1} amb dues altres boles (2 i 3), també de 10 kg. Mentre que la bola 1 queda parada en el punt de contacte, la bola 2 surt a una velocitat de 10 m s^{-1} i un angle de 30° respecte de la direcció de la bola 1. Calculeu la velocitat (mòdul, direcció i sentit) de la bola 3. Considereu el moviment només en dues dimensions, en el pla horitzontal i sense fricció.

[2 punts]



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

$$m_1 \cdot \vec{v}_{0_1} = m_2 \cdot \vec{v}_2 + m_3 \cdot \vec{v}_3$$

Com que les tres masses són iguals:

$$\vec{v}_{0_1} = \vec{v}_2 + \vec{v}_3$$

$$\vec{v}_3 = \vec{v}_{0_1} - \vec{v}_2$$

$$\vec{v}_3 = 20\vec{i} - (10 \cos 30^\circ \vec{i} + 10 \sin 30^\circ \vec{j}) = 11,34\vec{i} - 5\vec{j} \text{ m s}^{-1}$$

$$|\vec{v}_3| = \sqrt{11,34^2 + (-5)^2} = 12,4 \text{ m s}^{-1}$$

$$\alpha = \arctan\left(\frac{5}{11,34}\right) = 23,8^\circ$$

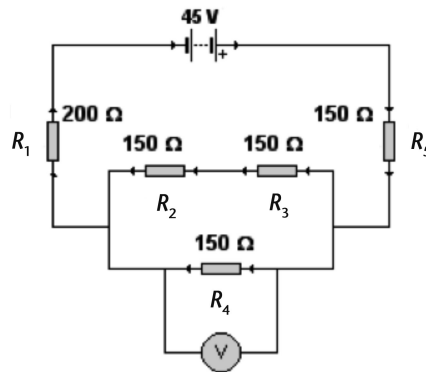
La velocitat de la tercera bola tindrà com a mòdul $12,4 \text{ m s}^{-1}$, en una direcció que formarà $-23,8^\circ$ amb l'horitzontal i sentit sud-est.

Adjudiqueu 0,4 punts per les equacions; adjudiqueu 1,4 punts pels càlculs, i adjudiqueu 0,2 punts per la resposta.

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

Exercici 7

El circuit de l'esquema adjunt està format per una bateria de 45 V, cinc resistències (una de 200 Ω i quatre de 150 Ω) i un voltímetre connectat a una d'aquestes resistències.



- a) Calculeu la resistència equivalent o total del circuit.

[1,5 punts]

Calculem la resistència equivalent entre R_2 i R_3 , que estan en sèrie:

$$R_{23} = R_2 + R_3 = 150 + 150 = 300 \Omega$$

A continuació, entre R_4 i R_{23} , que estan en paral·lel:

$$\frac{1}{R_{234}} = \frac{1}{R_{23}} + \frac{1}{R_4} = \frac{1}{300} + \frac{1}{150} = \frac{1+2}{300} = \frac{1}{100}$$

$$R_{234} = 100 \Omega$$

Finalment, calculem la resistència total:

$$R_{12345} = 200 + 100 + 150 = 450 \Omega$$

- b) Calculeu la potència dissipada en forma de calor a la resistència de 200 Ω .

[0,5 punts]

La potència es calcula a partir de l'equació: $P = I^2 \cdot R$. Per tant, cal calcular la intensitat que circula per la R_1 . A partir de la llei d'Ohm, $V = I \cdot R$, deduïm que $I = \frac{V}{R} = \frac{45}{450} = 0,1 \text{ A}$.

$$P = 0,1^2 \cdot 200 = 2 \text{ W}$$

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



Institut
d'Estudis
Catalans