



SÈRIE 1

QÜESTIÓ 1

- a) $0,001 \text{ m}^3 / 1 \text{ l}$ (0,25 punts)
- b) $10^{-9} \text{ GHz} / 1 \text{ Hz}$ (0,25 punts)
- c) $10^{-9} \text{ kg} / 1 \mu\text{g}$ (0,25 punts)
- d) $1440 \text{ min} / 1 \text{ d}$ (0,25 punts)
- e) $360^\circ / 2\pi \text{ rad}$ (0,25 punts)
- f) $3,6 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1} / 1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (0,25 punts)

QÜESTIÓ 2

- a) Tona o t, també s'accepta tona mètrica, T o tm. (0,25 punts)
- b) Població A: $(4,1+4,2+4+4,4)/4=4,175 \text{ t}$
Població B: $(4+4,1+4,8+5)/4=4,475 \text{ t}$ (0,5 punts)
- c) Població A: $|4,175-4,4|=0,225 \text{ t}$
Població B: $|4,475-5|=0,525 \text{ t}$ (0,5 punts)
- d) No, ja que malgrat que el pes mig de la població B és superior al de la població A, el pes mitjà de la varietat B menys l'error absolut és inferior al pes mitjà de la A més l'error absolut (0,25 punts)

QÜESTIÓ 3

- a) El ciclista pateix una força centrípeta que el manté en la circumferència que descriu. Des del seu punt de vista és una força centrífuga. (0,5 punts)

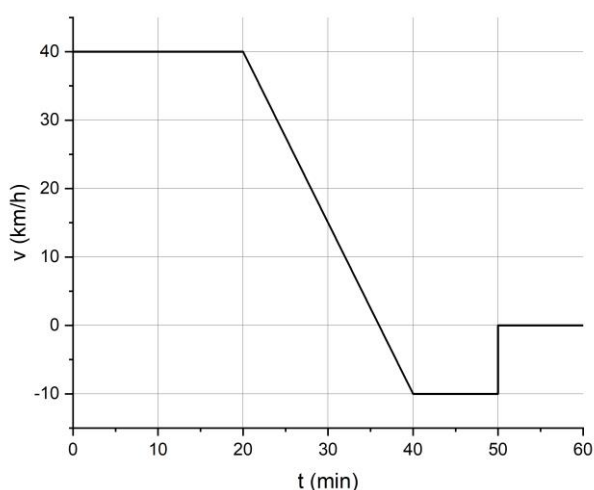
No es compta si només s'indica centrífuga però sense esmentar que és des del punt de vista del ciclista. Sí que s'accepta que només s'indiqui acceleració centrípeta sense cap més consideració.



Proves d'accés a la Universitat per a més grans de 25 anys 2025. Criteris d'avaluació

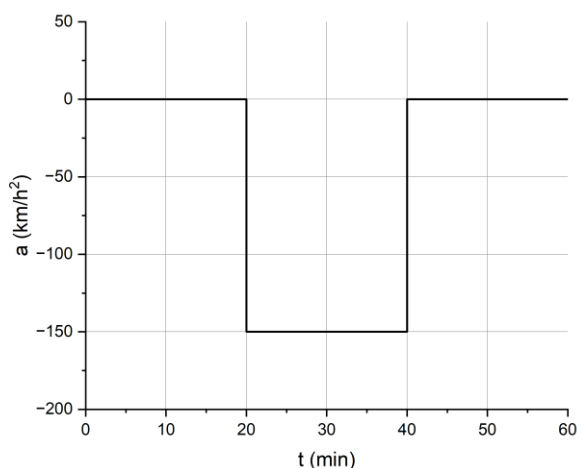
- b) En augmentar el radi disminueix aquesta força segons $m \cdot a_c = v^2/r$. (0,5 punts)
- c) Si féssim una descomposició de forces en el pla de la circumferència que descriu el ciclista veuríem que en la direcció tangencial a la circumferència no hi ha acceleració, i per tant manté una velocitat constant. No obstant sí que hi ha l'esmentada acceleració centrípeta en la direcció perpendicular. Aquesta darrera compleix la segona llei de Newton ja que l'acceleració centrípeta dona lloc a la força homònima i impedeix que el ciclista surti per la tangent, o el que és el mateix, manté el gir. (0,5 punts)

QÜESTIÓ 4



(0,5 punts)

- a) Tram 20 a 40 min $\rightarrow a = (-10-40)/(40-20) = -50/20 \text{ km/h/min} = -150 \text{ km/h}^2$. A la resta de trams l'acceleració és nul·la.



(0,5 punts)

b) Només en 20 a 40 min. (0,5 punts)

QÜESTIÓ 5

- a) La mesura b) correspon a un fenomen periòdic ja que es pot observar una periodicitat en l'ona, aproximadament $T=1\text{s}$. (0,5 punts)
- b) Un moviment harmònic simple es modelitza amb una equació del moviment tipus $x=A\sin(\omega t+\varphi_0)$, tot i que la mesura b) és periòdica, no correspon a un sinus o cosinus, i per tant no és un moviment harmònic simple. Tampoc ho són la resta. (0,5 punts)
- c) La mesura a) correspon a la descàrrega i posterior càrrega d'un condensador, a partir de $t=4\text{s}$. En concret una descàrrega es comporta segons

$$V(t) = V_0 \cdot e^{-\frac{t}{RC}}$$

mentre que una càrrega

$$V(t) = V_0 \cdot (1 - e^{-\frac{t}{RC}}).$$

(0,5 punts)



QÜESTIÓ 6

$a=F/m$ on $\mathbf{F}=q(\mathbf{v} \times \mathbf{B})$, com $\mathbf{v}$ i $\mathbf{B}$ són paral·lels tenim que el producte vectorial és 0, per tant la força és 0 i l'acceleració també (1,5 punts)

PROBLEMA 1

- a. Es tracta d'un moviment harmònic simple. $\omega=2\pi f=1,79 \text{ rad/s}$

(0,5 punts)

- b. Derivant successivament:

Moviment: $y(t)=A \sin(\omega t+\varphi_0) \rightarrow y_0=3,354 \sin(1,79t+0,84)$

Velocitat: $v(t)=A\omega \cos(\omega t+\varphi_0) \rightarrow v_0=6,0037 \cos(1,79t+0,84)$

Acceleració: $a(t)=-A\omega^2 \sin(\omega t+\varphi_0) \rightarrow a_0=-10,7466 \sin(1,79t+0,84)$

En unitats del SI

(1 punt, restar 0,5 si no es donen unitats o si no s'indica SI.)

- c. Substituint $t=0$ en els valors anteriors obtenim:

$y_0=A \sin(\varphi_0)=2,5 \text{ m}$

$v_0=A\omega \cos(\varphi_0)=4 \text{ m/s}$

$a_0=-A\omega^2 \sin(\varphi_0)=-8 \text{ m/s}^2$

(0,5 punts, no puntuar si no es donen unitats o si no s'indica SI)

- d. El màxim s'obtindrà quan el sinus tingui valor +1 per la posició, per tant $\sin(\omega t+\varphi_0)=1 \rightarrow \omega t+\varphi_0=\pi/2 \rightarrow t=0,4083\text{s}$ en aquest instant tindrà lloc el valor màxim (amplitud) per la posició.

Procedim igual per la velocitat $\cos(\omega t+\varphi_0)=1 \rightarrow \omega t+\varphi_0=0 \rightarrow t=-0,4693\text{s}$. El primer màxim a la gràfica el tindrem sumant $T(=1/f)=3,5102\text{s}$, per tant a $t=3,0409 \text{ s}$

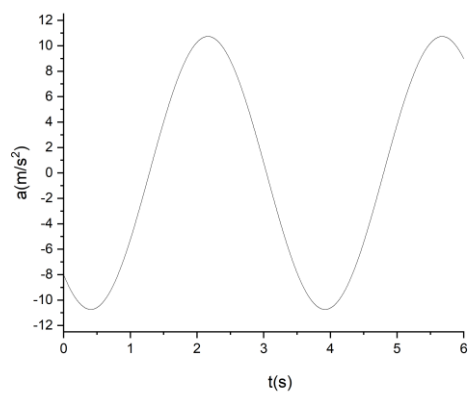
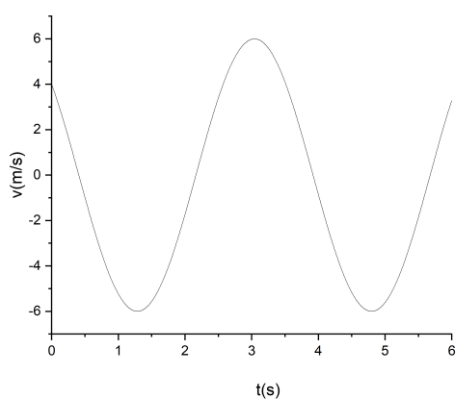
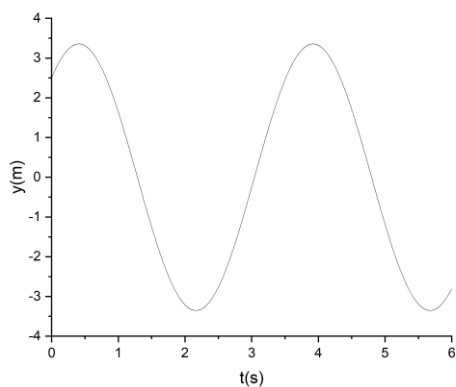
En el cas de l'acceleració, com que hi ha un signe negatiu davant del sinus tenim que el màxim tindrà lloc quan $\sin(\omega t+\varphi_0)=-1 \rightarrow \omega t+\varphi_0=-\pi/2 \rightarrow t=-1,3468\text{s}$... igual que abans, sumem T , obtenim $t=2,1634\text{s}$

(1 punt)



Proves d'accés a la Universitat per a més grans de 25 anys 2025. Criteris d'avaluació

e. Amb les dades anteriors obtenim (1 punt):





PROBLEMA 2

- a. Si el satèl·lit te una òrbita circular a velocitat constant, la força de gravetat i la centrífuga han de compensar-se, per tant

$$F = \frac{GM_T m}{r^2} = m \frac{v^2}{r} \rightarrow v^2 = GM_T / r,$$

per altra banda, la velocitat es relaciona amb el període com

$$v = \frac{2\pi r}{T}.$$

Combinant ambdues equacions

$$\left(\frac{2\pi r}{T}\right)^2 = \frac{GM_T}{r} \rightarrow T^2 = \frac{4\pi^2 r^3}{GM_T} \rightarrow T = \sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{GM_T}}$$

(1 punt)

- b. El radi de l'òrbita és: $r = R_T + h = 6370 + 700 = 7070 \text{ km} = 7,07 \cdot 10^6 \text{ m}$. Per tant, utilitzant la darrera expressió

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 (7,07 \cdot 10^6)^3}{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 5,97 \cdot 10^{24}}} = 5919,1 \text{ s} = 1,64 \text{ h}.$$

(1 punt)

- c. L'energia mecànica està composta per l'energia cinètica i l'energia gravitacional, per tant podem simplificar com

$$E_m = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{GM_T m}{r} = \frac{1}{2} m \left(\frac{GM_T}{r} \right) - \frac{GM_T m}{r} = -\frac{GM_T m}{2r}$$

On hem utilitzat l'expressió de la velocitat trobada en l'apartat a). Substituint obtenim

$$E_m = -\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 5,97 \cdot 10^{24} \cdot 2300}{2 \cdot 7,07 \cdot 10^6} = -6,477 \cdot 10^{10} \text{ J}$$

(1 punt si l'apartat és quantitativament correcte. Si només hi ha una expressió analítica correcta amb dades del problema per substituir però resultat incorrecte atorgueu 0,5 punts.)

- d. Es tracta de la 3^a llei de Kepler que indica que per qualsevol planeta, el quadrat del seu període orbital és directament proporcional al cub de la longitud del semieix major de la seva òrbita el·líptica, o altrament



Proves d'accés a la Universitat per a més grans de 25 anys 2025. Criteris d'avaluació

$$\frac{T^2}{a^3} = \text{constant}$$

Hem de tenir en compte que una òrbita circular és un cas particular d'òrbita el·líptica on semieix major i menor coincideixen. També hem de tenir en compte que tot i que Kepler enuncia les seves lleis per planetes, la demostració és vàlida per a qualsevol sistema orbital de 2 cossos. En particular la tercera llei ho és si la massa del satèl·lit és molt inferior a la de la Terra.

(0,5 punts)

En aquest cas tindrem

$$\frac{T_1^2}{a_1^3} = \frac{T_2^2}{a_2^3} \rightarrow \frac{5919,1^2}{(6,37 \cdot 10^6 + 7 \cdot 10^5)^3} = \frac{T_2^2}{(6,37 \cdot 10^6 + 1,4 \cdot 10^6)^3}$$

on aïllant obtenim que el període d'aquest satèl·lit és $T_2 = 6819,6 \text{ s} = 1,8943 \text{ h}$

(0,5 punts)