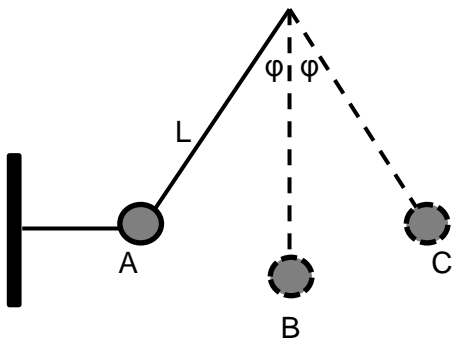


La prova consta de quatre parts (A, B, C i D). Cadascuna es puntuarà sobre 20 punts.

Les respostes a cada part s'han d'entregar per separat i cal entregar al menys un full de respostes per cadascuna de les parts (encara que sigui en blanc).

PART A

A1.- Un pèndol constituït per una massa **M** i una corda de massa negligible i longitud **L** està lligat a una corda horitzontal que el manté en repòs formant un angle φ amb la vertical (posició A).



a) En la posició inicial (A), quan valdran la tensions de la corda del pèndol i de la corda horitzontal?

Si es talla la corda horitzontal:

b) Calculeu la velocitat de la massa quan passi per B?

c) Trobeu la tensió de la corda quan passi per C. Quan valdrà l'acceleració de la massa en aquest punt ?

Suposeu negligibles les forces de fregament. Expresseu els resultats en funció de **M, L φ i g**.

[10 punts]

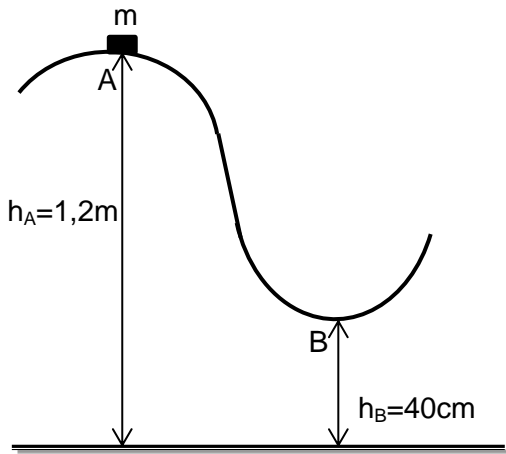
A2.- Per a determinar la constant elàstica **k** d'una molla de longitud natural $L_0 = 10$ cm es pengen de la molla diferents masses **M** i es mesura la longitud **L** en cada cas. Els resultats es donen en la següent taula.

M (g)	10,0	30,0	50,0	80,0	100,0
L(cm)	12,1	16,0	20,1	26,1	29,9

A partir dels valors de la taula dibuixeu la gràfica que considereu més adient per a calcular **k**. Determineu el valor seu valor en N/m i estimeu el corresponent error. (Suposeu que la molla verifica la llei de Hooke, que estableix que l'allargament d'una molla elàstica és proporcional a la força que se li aplica amb una constant de proporcionalitat **k**).

[10 punts]

PART B



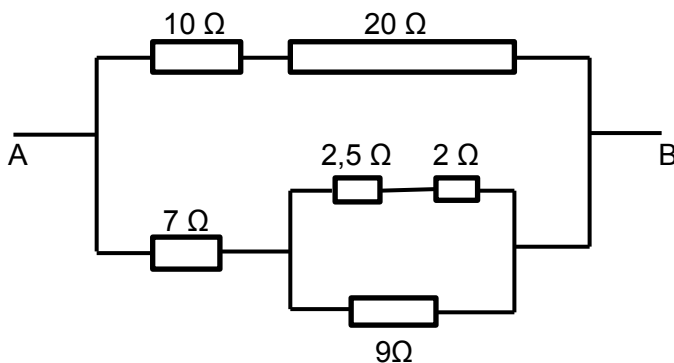
B1.- Una vagoneta de massa $m = 30 \text{ kg}$ baixa per la pista representada a la figura, que en el punt B forma un arc de circumferència de $0,5 \text{ m}$ de radi. Si quan es troba al punt A es comunica a la vagoneta una velocitat inicial $v_A = 2 \text{ ms}^{-1}$ i la seva velocitat quan arriba al punt B és $v_B = 3,5 \text{ ms}^{-1}$, es demana:

- El treball fet pel pes de la vagoneta a l'anar des del punt A al punt B.
- L'energia alliberada en forma de calor a causa del fregament en aquest tram.
- Les acceleracions tangencial i normal de la vagoneta quan passa pel punt B i la força que fa sobre la pista en aquest punt (indiqueu la direcció i sentit de la força).

[10 punts]

B2.- Dos suros separats una distància de 4 m floten sobre la superfície d'un estany en la que es genera una ona harmònica. Observem que quan els arriba l'ona els dos suros fan 900 oscil·lacions en 5 minuts i es mouen en oposició de fase. Quin serà el període del moviment dels suros? Determineu la longitud d'ona i la velocitat de propagació de l'ona sobre la superfície de l'aigua.

[5 punts]



B3.- En el circuit de la figura la diferència de potencial entre els punts A i B és de 30 V .

- Determineu la resistència equivalent entre A i B.
- Quina intensitat total circula pel circuit? I per les resistències de 10Ω i de 2Ω ?

[5 punts]

PART C

C1.- La velocitat d'un satèl·lit de 10^3 kg en òrbita circular al voltant de la Terra és $v = 4$ km/s. En un cert moment s'acciona un mecanisme intern que expulsa una part de la seva carcassa, de massa 200 kg, de manera que aquesta comença baixar amb una velocitat de 1 km/s en direcció al centre de la Terra. Determineu:

- El radi de l'òrbita del satèl·lit abans de deixar anar la carcassa.
- La velocitat del satèl·lit immediatament després de desprendre's de la carcassa. Quin tipus de trajectòria seguirà el satèl·lit a partir d'aquest moment?
- L'energia que ha donat el mecanisme intern en aquest procés.
- La velocitat amb que la carcassa arribaria a la superfície de la Terra si es suposa negligible l'efecte del fregament amb l'aire.

(Dades: $G = 6,673 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$; $R_T = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$; $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; $g = 9,8 \text{ m/s}^2$)

[15 punts]

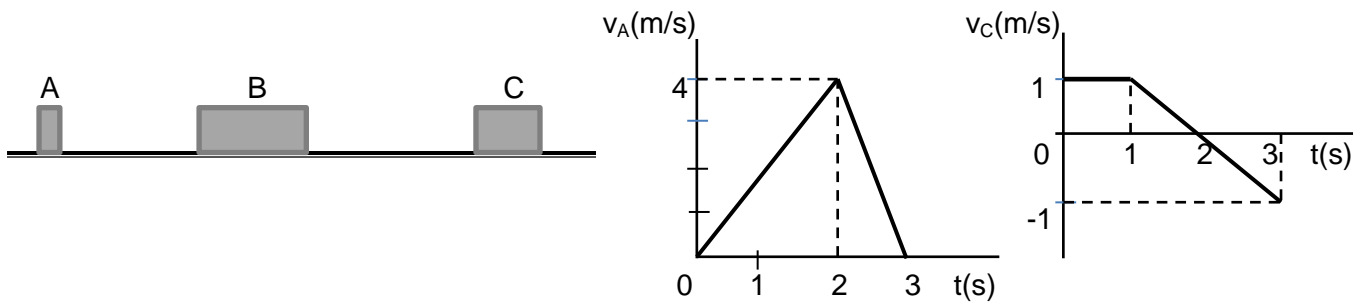
C2.- Una pilota de massa M que cau des d'una altura H rebota al terra i puja fins una alçada màxima h ($h < H$). Quant haurà variat la quantitat de moviment de la pilota com a conseqüència del xoc? Si aquest dura un interval de temps Δt . quina serà la força mitjana que haurà fet el terra sobre la pilota ? I la pilota sobre el terra?

Expresseu els resultats en funció de $M, H, h, \Delta t$ i g .

[5 punts]

PART D

D1.- Tres cossos A, B i C, sobre els que no actuen forces exteriors, es mouen en una recta horitzontal. Sabem que hi ha interacció entre A i B i entre B i C però no entre A i C. Les velocitats de A i C en funció del temps estan representades en la figura i les seves masses valen $m_A = 1\text{ kg}$ i $m_C = 3\text{ kg}$. En l'instant $t=0$ la velocitat de B val $v_B = 1,25\text{ m/s}$ i la del centre de masses del conjunt dels tres cossos $v_{CM} = 1\text{ m/s}$.



- a) Quina serà la massa del cos B?
- b) Determineu la velocitat de B en els instants $t = 2\text{ s}$ i $t=3\text{ s}$.
- c) Quines forces actuaran sobre els cossos A i C en l'instant $t = 1,5\text{ s}$? I sobre el cos B?

(Nota: La velocitat del centre de masses d'un sistema de N partícules es pot definir com:

$$v_{CM} = (m_1v_1 + m_2v_2 + \dots + m_Nv_N) / (m_1 + m_2 + \dots + m_N)$$

Una de les conseqüències de la tercera llei de Newton és que si no actuen forces exteriors al sistema la velocitat del centre de masses és manté constant.)

[15 punts]

D2.- Un tauló de fusta de massa 20 kg de massa i longitud 6 m es troba damunt d'un llac glaçat (sense fricció). En un extrem del tauló hi ha una nena de massa 30 kg, que comença a caminar sobre el tauló fins arribar a l'extrem i llavors s'atura. Quants metres s'haurà desplaçat el tauló sobre el llac?

[5 punts]