

Quantitat de moviment i Energia

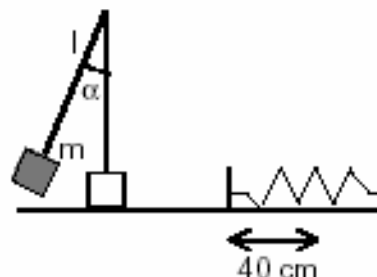
PAUU BTX LOGSE ANYS 99-00-01-02-03

1. J2001

P1. Una massa $m = 500 \text{ g}$ penja d'un fil de longitud $l = 2 \text{ m}$. Es deixa anar la massa quan el fil forma un angle α amb la vertical, i quan passa pel punt més baix la seva velocitat és $v = 3 \text{ m/s}$. En aquest instant es trenca la corda i la massa m continua movent-se sobre el pla horitzontal fins a topar amb una molla. La compressió màxima de la molla deguda al xoc amb la massa m és de 40 cm . Es demana:

- La tensió de la corda immediatament abans de trencar-se.
- El valor de l'angle α .
- La constant recuperadora (k) de la molla.

(Considereu negligible el fregament entre la massa i el pla.)



2. J2001

Q3. Quina de les gràfiques següents representa millor la variació de l'energia mecànica d'un oscil·lador harmònic simple en funció del temps? Raoneu la resposta.



3. J2001

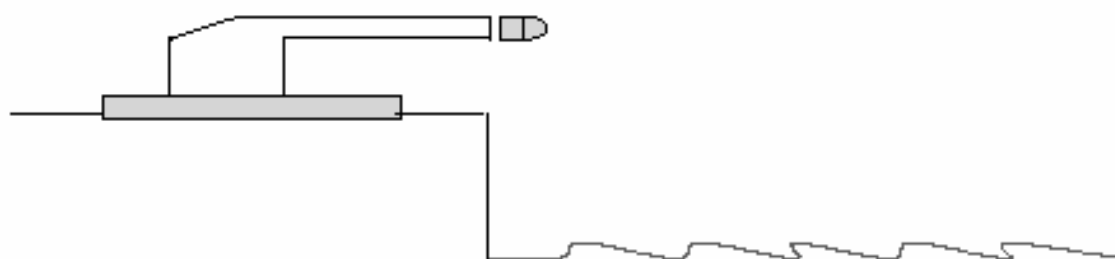
Q3. L'amplitud en un moviment harmònic simple originat per una molla de constant recuperadora $k = 500 \text{ N/m}$ és de 40 cm . Quina serà l'energia total del mòbil? Quant val la seva energia cinètica a l'instant en què l'elongació és de 30 cm ?

4. S2001

P1. Un canó de 5.000 kg dispara un projectil de 40 kg amb una velocitat inicial horitzontal de 300 m/s des d'un penya-segat a una altura de 60 m sobre el nivell del mar. El canó està inicialment en repòs sobre una plataforma horitzontal fixada a terra i el coeficient de fregament entre el canó i la plataforma és $\mu = 0,2$. Calculeu:

- La velocitat del canó immediatament després que surti el projectil.
- L'espai recorregut pel canó sobre la plataforma com a conseqüència del tret.
- L'energia cinètica amb què arriba el projectil a l'aigua.

(Suposeu negligible la fricció amb l'aire.)



Quantitat de moviment i Energia

PAUU BTX LOGSE ANYS 99-00-01-02-03

5. J2002

Q1. En un xoc unidimensional, una bola de 5 kg es dirigeix cap a la dreta a una velocitat de 7 m/s i col·lideix contra una altra bola de 8 kg que inicialment està en repòs. Després del xoc, la bola de 5 kg va cap a l'esquerra a una velocitat d'1 m/s i la bola de 8 kg va cap a la dreta a una velocitat de 5 m/s.

- Esbrineu si el xoc és elàstic o inelàstic.
- Comproveu si es conserva la quantitat de moviment.

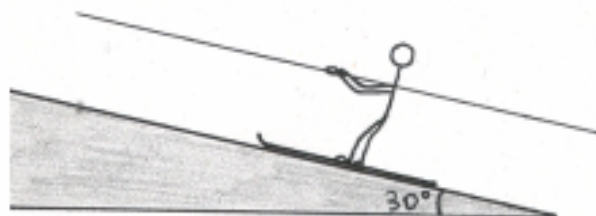
6. J2002

P2. Un cotxe de massa 1.500 kg arrossega un remolc de 500 kg. Inicialment el cotxe està aturat en un semàfor i arrenca amb una acceleració constant de 2 m/s^2 . La carretera sobre la qual circula és ascendent i té una inclinació constant de 10° . Suposant que les forces de fricció sobre el cotxe i sobre el remolc són negligibles:

- Feu un esquema amb totes les forces que actuen sobre el remolc. Per a cadascuna d'aquestes, indiqueu sobre quin cos s'aplicarà la força de reacció corresponent.
- Calculeu la força de tracció que fa el motor del cotxe i la força amb què el cotxe estira el remolc.
- Quina haurà estat la variació de l'energia mecànica del cotxe en un recorregut de 25 m a partir del punt d'arrencada?

7. J2002

P1. Un esquiador de 70 kg de massa puja un pendent nevut de 30° d'inclinació a una velocitat constant $v = 2 \text{ m/s}$ mitjançant un remuntador, tal com es veu a la figura adjunta. El coeficient de fregament entre l'esquiador i el terra nevut val $\mu = 0,02$. Calculeu:



- L'energia que es perd per fregament durant un interval de temps de 10 s.
- El treball que realitza el motor del remuntador quan l'esquiador puja un desnivell de 100 m.
- La potència que desenvolupa el motor del remuntador.

8. J2002

Q1. Dos patinadors, A i B, amb la mateixa massa, $m = 40 \text{ kg}$, es troben en repòs sobre una pista horitzontal sense fregament apreciable. El patinador A llença a una velocitat horitzontal $v = 2 \text{ m/s}$ una bola de massa $m = 6 \text{ kg}$ que recull el patinador B. Trobeu la velocitat final de cada patinador.

9. J2002

P2. Una pilota de 5 kg de massa es llença des del terra verticalment cap amunt amb una velocitat inicial de 10 m/s. Si el vent comunica a la pilota una velocitat horitzontal constant de 15 km/h, trobeu:

- L'alçada màxima a la qual arribarà la pilota i el temps que trigarà a assolir-la.
- La distància entre el punt de llançament i el punt d'impacte amb el terra.
- L'energia cinètica de la pilota en el moment d'impactar amb el terra.

Quantitat de moviment i Energia

PAUU BTX LOGSE ANYS 99-00-01-02-03

10. s2002

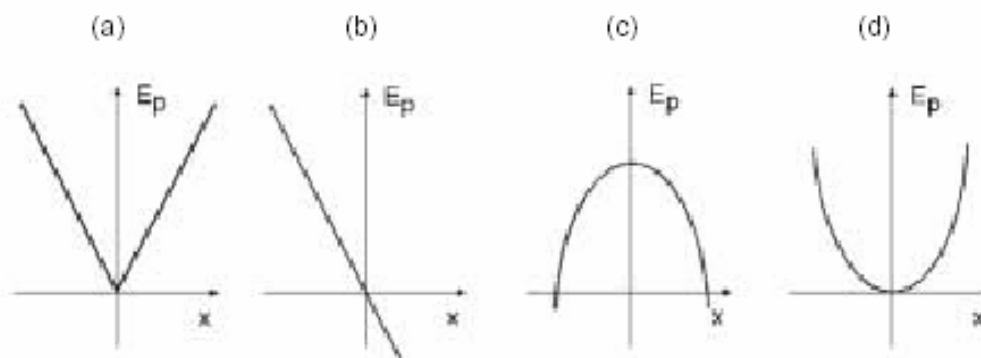
- Q1. Una partícula de massa 500 g descriu un moviment vibratori harmònic de manera que la seva posició (en unitats del sistema internacional) ve donada per $x = 0,20 \sin(10\pi t)$, on t és el temps. Calculeu l'energia cinètica màxima de la partícula i la força màxima que actua sobre ella. Indiqueu en quins punts de l'oscil·lació s'assoleixen aquests valors màxims.

11. s2002

- Q3. Un cos de massa m lligat a l'extrem d'una corda de longitud L descriu una trajectòria circular de radi L en un pla vertical. Quant val el treball realitzat per la tensió de la corda quan el cos va del punt més alt al punt més baix de la trajectòria? Quant val el treball realitzat pel pes del cos entre aquests mateixos punts?

12. s2003

- Q3. Quin dels gràfics següents pot representar l'energia potencial d'un objecte lligat a una molla en funció del seu desplaçament de la posició d'equilibri? Raoneu la resposta.



13. s2002

- P1. Un cos de 2 kg, inicialment en repòs, baixa per un pla inclinat 42° respecte de l'horitzontal. Després de recórrer una distància de 3 m sobre el pla inclinat, arriba a un terra horitzontal i, finalment, puja per un altre pla inclinat 30° respecte de l'horitzontal (vegeu el dibuix).



Suposant que els efectes del fregament són negligibles, calculeu:

- El temps que triga a arribar al peu del primer pla inclinat i la velocitat del cos en aquest moment.
- La màxima longitud recorreguda pel cos en la pujada pel pla inclinat de la dreta.

Si el coeficient de fregament entre el cos i el primer pla inclinat fos $\mu = 0,4$,

- quanta energia s'alliberaria en forma de calor des de l'instant inicial fins a arribar al peu del primer pla inclinat?

Quantitat de moviment i Energia

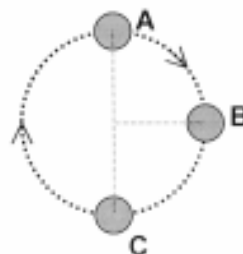
PAUU BTX LOGSE ANYS 99-00-01-02-03

14. s2002

P2. Un cos de 5 kg de massa gira en un pla vertical lligat a l'extrem lliure d'una corda de 2,1 m de longitud, tal com es veu a la figura. El cos passa pel punt A amb una velocitat angular $\omega_A = 2,9 \text{ rad/s}$ i pel punt C amb una velocitat lineal $v_C = 10,9 \text{ m/s}$. La tensió de la corda quan el cos passa per B val $T_B = 185,8 \text{ N}$.

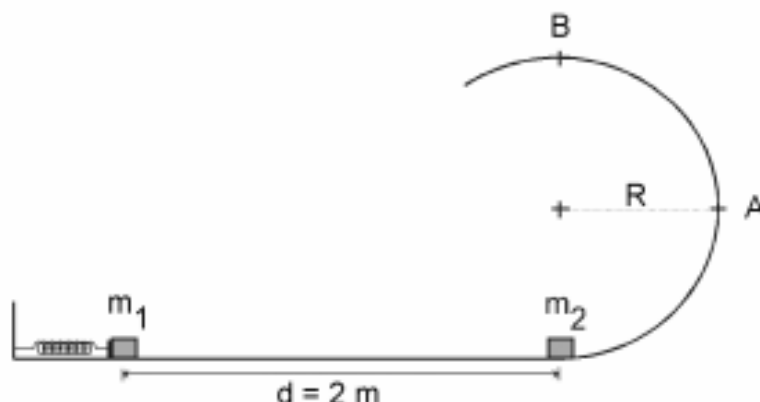
Es demana:

- La tensió de la corda quan el cos passa pels punts A i C.
- La variació de l'energia potencial del cos quan aquest va des de A fins a B i el treball que fa la tensió de la corda en aquest trajecte.
- L'acceleració normal del cos quan passa per B.



15. J2003

P1. Considereu el sistema de la figura. La massa $m_1 = 1,5 \text{ kg}$ es troba inicialment en repòs, en contacte amb l'extrem d'una molla ideal de constant recuperadora $k = 500 \text{ N/m}$, comprimida 30 cm. La massa $m_2 = 1,5 \text{ kg}$ també es troba inicialment en repòs, a una distància de 2 m de m_1 , a la part inferior d'una pista semicircular de radi $R = 0,25 \text{ m}$. Al tram horitzontal que separa m_1 de m_2 , el coeficient de fregament és $\mu = 0,2$, mentre que a la pista semicircular el fregament és negligible.



Quan la molla es deixa anar, es descomprimeix i impulsa la massa m_1 , que se separa de la molla i xoca elàsticament amb m_2 . Calculeu:

- La velocitat de m_1 un instant abans d'entrar en contacte amb m_2 .
- Les velocitats de les dues masses un instant després d'entrar en contacte.
- L'acceleració centrípete de m_2 quan arriba a la part més alta de la pista circular (punt B).

16. J2003

Q3. Un projectil de 5 kg de massa es dispara amb una velocitat inicial de 200 m/s i amb un angle de 45° amb l'horitzontal. Suposant negligibles els efectes del fregament, expliqueu raonadament si les magnituds següents es conserven al llarg del moviment:

- La quantitat de moviment del projectil.
- L'energia mecànica del projectil.

D'aquelles magnituds que es conservin calculeu-ne el valor.

Quantitat de moviment i Energia

PAUU BTX LOGSE ANYS 99-00-01-02-03

17. J2003

- Q3. Un projectil de 20 g va a una velocitat horitzontal de 300 m/s i s'encasta en un bloc de 1,5 kg que està inicialment en repòs. Calculeu la velocitat del conjunt immediatament després de l'impacte.

18. J1999

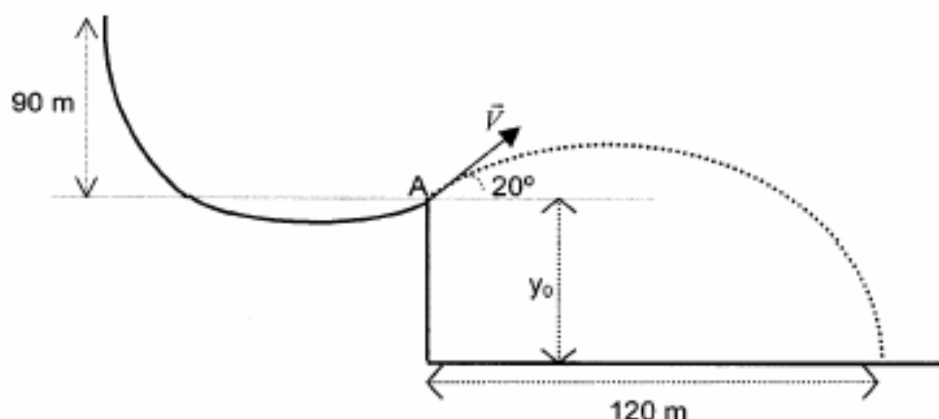
- Q2. Supposeu el cas ideal d'una pilota de tennis de 80 g de massa que xoca contra una paret vertical i tant abans com després de xocar-hi va a 30 m/s i es mou en la mateixa direcció horitzontal. S'ha conservat la quantitat de moviment de la pilota durant el xoc? Quant val el mòdul de l'impuls realitzat per la paret sobre la pilota?

19. J1999

- Q1. És possible que en un cert procés es conservi la quantitat de moviment d'un sistema de partícules però que no se'n conservi l'energia cinètica? Si la resposta és negativa, raoneu-ho. Si la resposta és afirmativa, poseu-ne un exemple.

20. J1999

- P2. Un esquiador de 70 kg de massa llisca per un trampolí de 200 m de longitud. Durant aquest trajecte, l'esquiador perd 90 m d'altura i sobre ell actua una força de fregament amb la neu que suposem constant i de valor 100 N. La velocitat de l'esquiador just quan perd el contacte amb el trampolí i comença el vol forma un angle de 20° respecte a l'horitzontal. L'esquiador aconsegueix fer un salt de 120 m de longitud. Suposant negligible el fregament entre l'esquiador i l'aire, calculeu:
- L'energia que perd per fregament l'esquiador en el recorregut pel trampolí.
 - El mòdul i les components del vector velocitat $\vec{v}$.
 - El desnivell y_0 que hi ha entre el punt A, on l'esquiador ha començat el vol, i la pista a què arriba.



Quantitat de moviment i Energia

PAUU BTX LOGSE ANYS 99-00-01-02-03

21. s1999

- P1. Es llança verticalment des de terra un coet de 20 kg de massa. El coet explota 10 segons després, quan la seva velocitat és de 102 m/s. Com a conseqüència de l'explosió es divideix en dos fragments. El primer, que té una massa de 5 kg, surt amb una velocitat de 50 m/s en la mateixa direcció i sentit amb què es movia el coet en el moment de l'explosió. Determineu:
- La velocitat amb què es va llançar el coet i a quina distància de terra estava en el moment de l'explosió.
 - La velocitat del segon fragment immediatament després de l'explosió (indiqueu-ne el mòdul, la direcció i el sentit).
 - L'energia cinètica i l'energia potencial gravitatòria del fragment de 5 kg quan hagin transcorregut 7 s des de l'explosió.

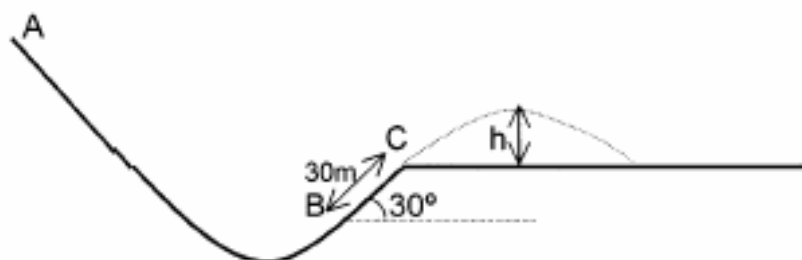
Nota: Suposeu constant l'acceleració de la gravetat $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

22. s1999

- Q3. Un cotxe de 800 kg arrenca del repòs i assoleix una velocitat de 100 km/h en 8 s. Suposant negligible el fregament, determineu el treball i la potència mitjana desenvolupats pel motor.

23. s1999

- P1. Un esquiador de 80 kg que surt des de A arriba a B amb una velocitat de 30 m/s, i quan passa per C la seva velocitat és de 23 m/s. La distància entre B i C és de 30 m.
- Quant han variat les energies cinètica i potencial de l'esquiador en anar des de B fins a C?
 - Quanta energia s'ha perdut per fregament en el tram recte BC? Quant val la força de fregament, suposada constant, en aquest tram?
 - Si la pista s'acaba a C i l'esquiador fa un salt parabòlic, quina és la màxima alçada h que assolirà, mesurada sobre el nivell de C (vegeu el dibuix)? Suposeu negligibles els efectes del fregament amb l'aire.



24. J2000

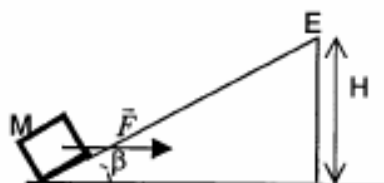
- Q1. Una pilota cau des d'una altura H , xoca elàsticament amb el terra i rebota de manera que puja fins a la mateixa altura H . Raoneu si com a conseqüència del xoc ha canviat o no:
- La quantitat de moviment de la pilota.
 - L'energia cinètica de la pilota.

Quantitat de moviment i Energia

PAUU BTX LOGSE ANYS 99-00-01-02-03

25. J2000

- P2. Sobre una massa $M = 5 \text{ kg}$, que es troba en repòs a la base del pla inclinat de la figura, s'aplica una força horitzontal $\vec{F}$ de mòdul 50 N . En arribar a l'extrem superior E, situat a una altura $H = 10 \text{ m}$ respecte al terra horitzontal, la força $\vec{F}$ deixa d'actuar. Si el coeficient de fricció durant el moviment entre la massa i el pla inclinat val $\mu = 0,2$ i l'angle del pla amb l'horitzontal $\beta = 30^\circ$, calculeu:



- La força normal i la força de fregament entre la massa i el pla inclinat.
- La velocitat de la massa en arribar a l'extrem superior E.
- L'energia cinètica amb què la massa arribarà al terra. Quin tipus de trajectòria seguirà la massa després de passar per E?

26. J2000

- Q4. Un cos es mou amb una velocitat de 5 m/s . Si de cop es trenca en dues parts iguals de manera que una d'elles es mou amb una velocitat de 2 m/s en la mateixa direcció i sentit que el cos original, quina serà la velocitat (en mòdul, direcció i sentit) de l'altra part?

27. J2000

- Q3. Un avió de massa M fa un ris (loop) de manera que segueix una trajectòria circular i vertical de radi R . Quin treball fa la força pes quan l'avió va del punt més alt A al punt més baix B de la trajectòria? Quin treball fa aquesta força en fer una volta completa de A a A?



28. S2000

- Q1. Es produeix una explosió en un sistema aïllat. Justifiqueu quina o quines de les següents afirmacions són correctes:
- No varia ni la seva quantitat de moviment ni la seva energia cinètica.
 - Varia la seva quantitat de moviment però no la seva energia cinètica.
 - Varien la seva quantitat de moviment i la seva energia cinètica.
 - No varia la seva quantitat de moviment però sí la seva energia cinètica.

Quantitat de moviment i Energia

PAUU BTX LOGSE ANYS 99-00-01-02-03

29. s2000

- P1. Es llança una pedra de 20 kg de massa amb una velocitat inicial de 200 m/s que forma un angle de 30° amb l'horitzontal.
- a) Quant valdrà la seva energia mecànica en el punt més alt de la seva trajectòria?
 - b) Quina ha estat la variació de la quantitat de moviment de la pedra en anar des del punt de llançament fins al de màxima altura en la seva trajectòria parabòlica?
- Suposeu que quan arriba al punt de màxima altura la pedra es trenca en dos trossos de 5 kg i 15 kg, de manera que la massa de 15 kg queda parada immediatament després de l'explosió.
- c) Quina seria la velocitat de la massa de 5 kg en aquest instant?