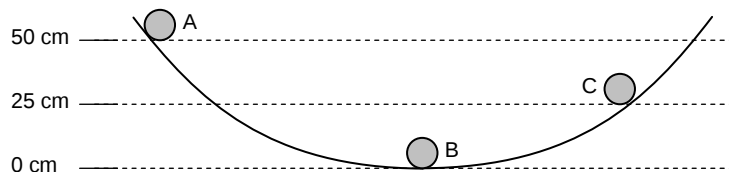


.xte

TEMA 3. Treball i energia

1. Amb l'esquema de la figura i considerant que no hi ha fricció,



- a. Calcula la velocitat en els punts B i C.
b. A quina alçada màxima arribarà la bola per la paret de la dreta?

Resultat: 3,16 m/s
2,23 m/s

2. Una pedra de 2 kg de massa lligada a l'extrem d'una corda de 0,5 metres de longitud gira a 2 revolucions per segon.

- a. Quina és la seva energia cinètica?
b. Quant val la força centrípeta que actua sobre ella?
c. Quin treball realitzarà la força centrípeta en una volta?

39,5 J
158 N
0

3. (PAU setembre 02) 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 (observa el dibuix). Suposant que els efectes del fregament són negligibles, calcula:



- a. El temps que triga a arribar al peu del primer pla inclinat i la velocitat del cos en aquest moment.
b. 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 $\mu = 0,4$,

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

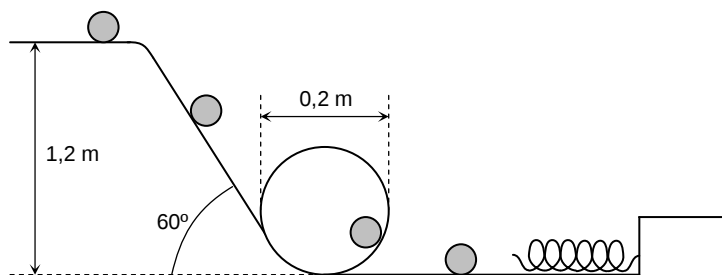
Resultat: 0,96 s i 6,3 m/s
4,01 m
17,5 J

4. Una molla té una constant de deformació $k = 0,69\text{ N/mm}$. Es manté comprimida 2 cm contra el terra i es deixa anar de cop de manera que surt impulsada cap amunt. La seva massa és de 0,5 grams.

- a. Calcula l'alçada a la que arribarà.
b. Amb quina velocitat surt disparada del terra?

Resultat: 27,6 m
23,49 m/s

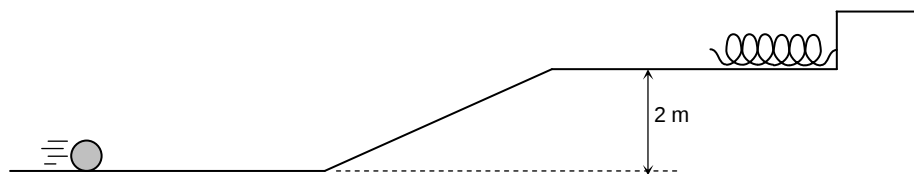
5. Una pilota, de 400 grams de massa, circula per una pista de la forma i dimensions indicades en la figura.



- Calcula l'energia potencial de la pilota quan està aturada en la part superior.
- Quina és l'acceleració amb què baixa pel pendent?
- Quina velocitat tindrà quan estigui en la part superior del looping (la circumferència)?
- Quina hauria de ser la constant de la molla que esmorteixi el xoc final si volem que es comprimeixi 5 cm.
- Quina serà la seva velocitat un instant abans de xocar amb la molla?
- Quina és la velocitat de la pilota quan la molla està comprimida 2 cm?

Resultat: 4,8 J
 8,6 m/s²
 4,47 m/s
 3.840 N/m
 4,89 m/s
 4,49 m/s

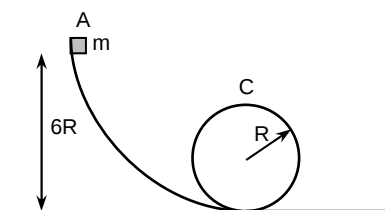
6. Tirem una pilota de 2 kg amb una velocitat inicial de 10 m/s. Puja per la rampa de la figura i al final l'atura la molla.



- Quina és la velocitat quan està a un metre d'alçada?
- Quina tindrà quan ja estigui en el pla de dalt?
- Quina serà la màxima compressió de la molla si la seva constant és de 100 N/m?
- Quina és la màxima força que ha de fer la molla?

Resultat: 8,94 m/s
 7,74 m/s
 1,09 m
 109 N

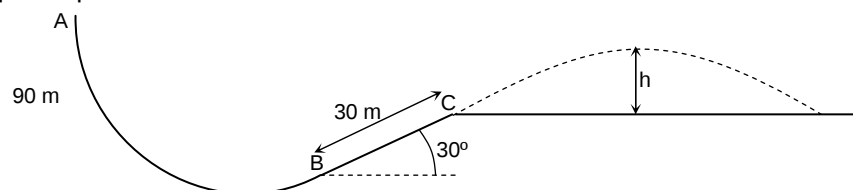
7. Des del punt A deixem anar un objecte de massa m. Calcula:



- La velocitat de la massa en el punt C.
- La força que fa la via sobre l'objecte en aquest punt.

Resultat: $(8gR)^{1/2}$
 7mg

8. (PAU setembre 99) 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.

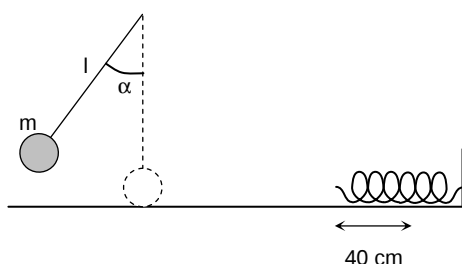


- Quant han variat les energies cinètica i potencial de l'esquiador en anar des de B fins a C?

- b. Quanta energia s'ha perdut per fregament en el tram recte BC? Quant val la força de fregament, suposada constant, en aquest tram?
- c. 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 (observa el dibuix)? Suposa negligibles els efectes del fregament amb l'aire.

Resultat: -14.840 J i
 $+12.000 \text{ J}$
 -2.840 J i $94,6 \text{ N}$
 $6,61 \text{ m}$

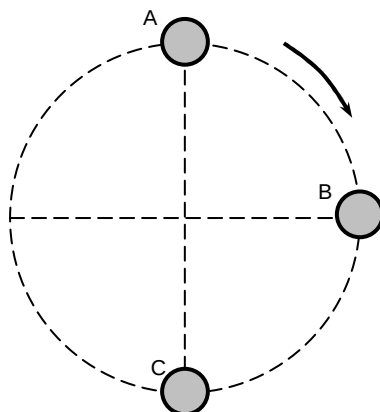
9. (PAU juny 01) Una massa $m = 500 \text{ g}$ penja d'un fil de longitud $l = 2 \text{ m}$. Es deixa anar la massa quan el fil forma un angle α amb la vertical, i quan passa pel punt més baix la seva velocitat és $v = 3 \text{ m/s}$. En aquest instant es trenca la corda i la massa m continua movent-se 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:



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

Resultat: $7,25 \text{ N}$
 $39,2^\circ$
 $28,125 \text{ N/m}$

10. (PAU setembre 02) Un cos de 5 kg de massa gira en un pla vertical lligat a l'extrem lliure d'una corda de $2,1 \text{ m}$ 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:



- a. La tensió de la corda quan el cos passa pels punts A i C.
- b. 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.
- c. L'acceleració normal del cos quan passa per B.

Resultat: $39,3 \text{ N}$ i $331,9 \text{ N}$
 -103 J i 0 J
 $37,2 \text{ m/s}^2$

11. [PAU 03-04] Un cos de massa m es troba sobre una superfície horitzontal sense fricció, lligat a l'extrem d'una molla ideal. El cos experimenta un MHS, representat per la figura $x = 0,02 \cos(10t + \pi/2)$ en unitats del SI.

- a) Calculeu els valors màxims de la posició i la velocitat del cos. Indiqueu en quins punts e la trajectòria assoleix aquests valors màxims.
- b) Si $m = 150 \text{ g}$, calculeu la constant recuperadora de la molla. Calculeu també l'energia total del moviment.
- c) Calculeu el mòdul de la velocitat del cos quan aquest es troba en la posició corresponent a la meitat de l'amplitud.

R. a) $X_{\max} = \pm 0,02 \text{ m}$, $V_{\max} = 0,2 \text{ m/s}$; b) $k = 15 \text{ N/m}$ i $E = 0,003 \text{ J}$ c) $v = 0,173 \text{ m/s}$

12. [PAU 04-05] La posició d'una partícula puntual amb una massa de 500 g que descriu un MHS s'expressa , en unitats del SI, mitjançant $x = 0,3 \sin (20 \pi t)$. Calcula:

- a) l'energia cinètica màxima de la partícula.
- b) la força màxima que actua sobre la partícula.

R. a) $88,8 \text{ J}$; b) $592,2 \text{ N}$.

13. [PAU Setembre 2005] Tenim una molla col·locada verticalment amb un extrem fix al terra. Deixem caure una massa de $2,5 \text{ kg}$ des d'una altura d' 1 m respecte a l'extrem lliure de la molla, i la molla experimenta una compressió màxima de 15 cm . El fregament de l'aire és negligible.

- a) el valor de l' E_c amb què la massa impacta contra l'extrem lliure de la molla és aquest:

a1) $24,5 \text{ J}$

a2) 245 J

a3) 245 N

- b) El valor de la constant elàstica de la molla és aquest:

b1) $2,5 \text{ N}$

b2) $2,5 \cdot 10^3 \text{ N/m}$

b3) $2,5 \cdot 10^6 \text{ N/m}$

14. [PAU Juny 2005] Un gronxador està format per una cadira d' $1,5 \text{ kg}$ i una cadena d' $1,80 \text{ m}$ de longitud i massa negligible. Una nena de 20 kg s'hi està gronxant. Al punt més alt de l'oscil·lació la cadena forma un angle de 40° amb la vertical. Determina:

- a) l'acceleració del gronxador i la tensió de la cadena al punt més alt de l'oscil·lació
- b) La velocitat del gronxador al punt més baix de l'oscil·lació.
- c) la tensió màxima de la cadena.

R. a) 162 N ; $6,3 \text{ m/s}^2$; b) $2,9 \text{ m/s}$; c) 310 N

15. En un pèndol simple, indica quin gràfic representa correctament la relació energia/elongació.

16. Si un oscil·lador harmònic simple es troba en un cert moment en una posició x que és igual a la meitat de la seva amplitud. la relació entre l'energia cinètica i l'energia potencial és:

a) $E_c = E_p$

b) $E_c = 2 E_p$

c) $E_c = 3 E_p$