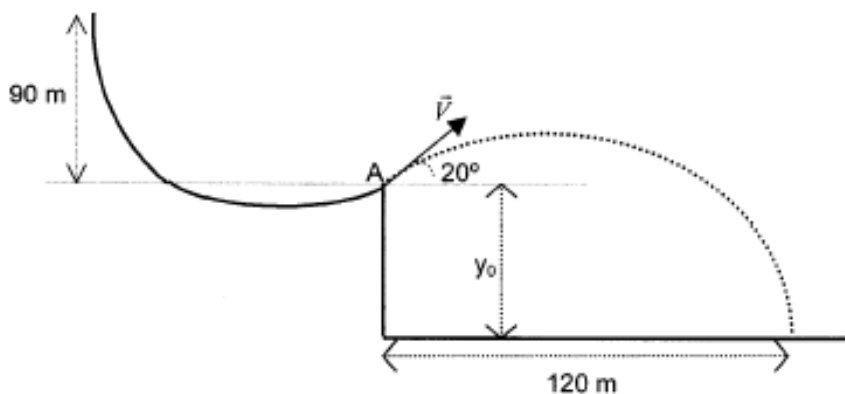


Problemes de dinàmica. Física 2n Batxillerat. Selectivitat.

1. (Any 99) Aixequem de terra un cos de 10 kg de massa mitjançant un fil. Si la tensió de ruptura del fil és de 200 N, quina és la màxima acceleració amb què es pot aixecar el cos sense que es trenqui el fil? (SOL: $10,2 \text{ m/s}^2$)

2. (Any 99) 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.
- El desnivell y_0 que hi ha entre el punt A, on l'esquiador ha començat el vol, i la pista a què arriba.

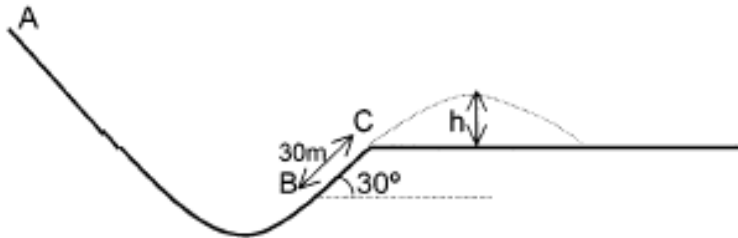
3. (Any 99) Es llança verticalment des de terra un coet de 20 kg de massa. El coet explota 10 segons després, quan la seva velocitat és de 102 m/s. Com a conseqüència de l'explosió es divideix en dos fragments. El primer, que té una massa de 5 kg, surt amb una velocitat de 50 m/s en la mateixa direcció 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.

4. (Any 99) Una bola de 500 g que es deixa caure des d'una altura de 3 m sobre una superfície de sorra penetra 15 cm en la sorra abans d'aturar-se. Determineu la força, suposada constant, de la sorra sobre la bola.

5. 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.

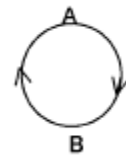
- Quant han variat les energies cinètica i potencial de l'esquiador en anar des de B fins a C?
- Quanta energia s'ha perdut per fregament en el tram recte BC? Quant val la força de fregament, suposada constant, en aquest tram?
- Si la pista s'acaba a C i l'esquiador fa un salt parabòlic, quina és la màxima alçada h que assolirà, mesurada sobre el nivell de C (vegeu el dibuix)? Suposeu negligibles els efectes del fregament amb l'aire.



6. (Any 00) ¿És possible que un cos sobre el qual actua una única força de mòdul constant que forma un angle $\alpha \neq 0$ amb la seva velocitat segueixi una trajectòria rectilínia? Raoneu la resposta. (SOL: no)

7. (Any 00) 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? (SOL: $v = 8$ m/s, mateixa direcció i sentit que el cos original i que l'altre part.)

8. (Any 00) 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?



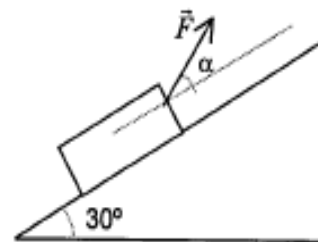
9. (Any 00) Es produeix una explosió en un sistema aïllat. Justifiqueu quina o quines de les següents afirmacions són correctes:

- 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.

(SOL: d)

10. (Any 00) Volem fer pujar amb velocitat constant un cos de massa 10 kg per un pla inclinat. Per a això li apliquem una força \vec{F} . El coeficient de fregament dinàmic entre el cos i el pla inclinat és $\mu = 0,3$.

- Quant ha de valer el mòdul de \vec{F} si la seva direcció és paral·lela al pla inclinat ($\alpha = 0$)?
- En aquest cas, quant varien l'energia cinètica i l'energia potencial gravitatòria del cos si



aquest es desplaça una distància de 5 m pel pla inclinat? Quin treball fan \vec{F} i la força de fregament en aquest trajecte?

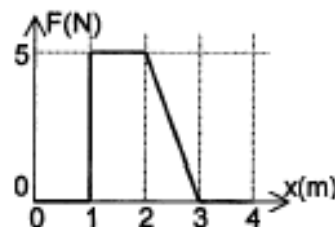
- c. En el cas que α fos tal com es veu a la figura, raoneu si la força de fregament seria més gran o més petita que per a $\alpha = 0$.

11. (Any 00) 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.

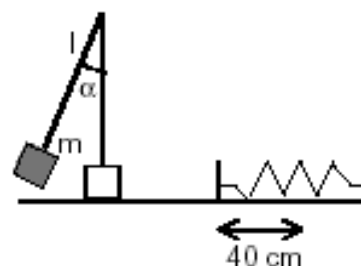
- Quant valdrà la seva energia mecànica en el punt més alt de la seva trajectòria?
- Quina ha estat la variació de la quantitat de moviment de la pedra en anar des del punt de llançament fins al de màxima altura en la seva trajectòria parabòlica?
- Suposeu que quan arriba al punt de màxima altura la 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. Quina seria la velocitat de la massa de 5 kg en aquest instant?

(SOL: a) $4 \cdot 10^5$ J; b) $-2000 \vec{j}$ kgm/s; c) $692,8 \vec{i}$ m/s)

12. (Any 00) A la gràfica es representa la força en funció de la distància a l'origen de coordenades que actua sobre un cos que es mou sobre una recta. Quin serà el treball fet per la força sobre el cos entre els punts $x = 1$ i $x = 2$ m? I entre els punts $x = 0$ i $x = 4$ m? (SOL: 5 J; 7,5 J)



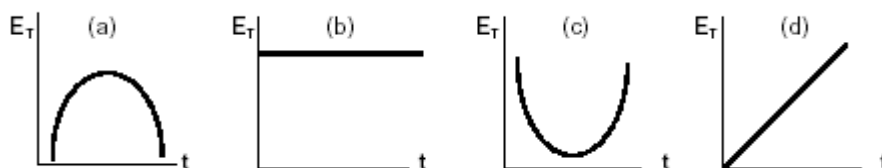
13. (Any 01) Una massa $m = 500$ g penja d'un fil de longitud $l = 2$ m. Es deixa anar la massa quan el fil forma un angle α amb la vertical, i quan passa pel punt més baix la seva velocitat és $v = 3$ m/s. En aquest instant es trenca la corda i la massa m continua movent-se sobre el pla horitzontal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

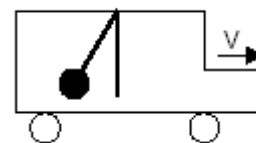
(SOL: a) 7,15 N; b) $39,6^\circ$; c) 28,1 N/m)

14. 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.

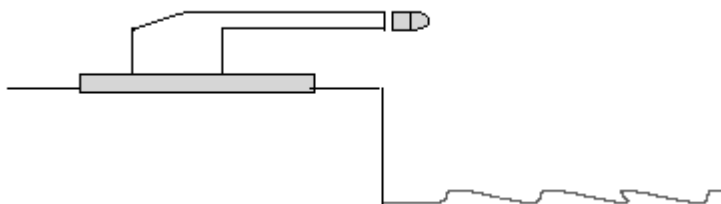


(SOL: b)

15. (Any 01) El pèndol de la figura està penjat del sostre d'un vehicle que es mou d'esquerra a dreta. Raoneu si el vehicle està frenant, accelerant o es mou a velocitat constant. Quina seria la resposta a la pregunta anterior si la posició observada del pèndol fos vertical en relació amb el vehicle?



16. (Any 01) 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.)

(SOL: a) - 2,4 m/s; b) $d = 1,47$ m; c) $1,82 \cdot 10^6$ J)

