

Classe: 3___ Nome e cognome: _____ Data 5 maggio 2016

Svolgi i **due** problemi e **tre** fra i sei quesiti proposti. E' obbligatorio indicare nella seguente griglia i quesiti svolti e che dovranno essere corretti dall'insegnante.

Quesito n°	Quesito n°	Quesito n°
------------	------------	------------

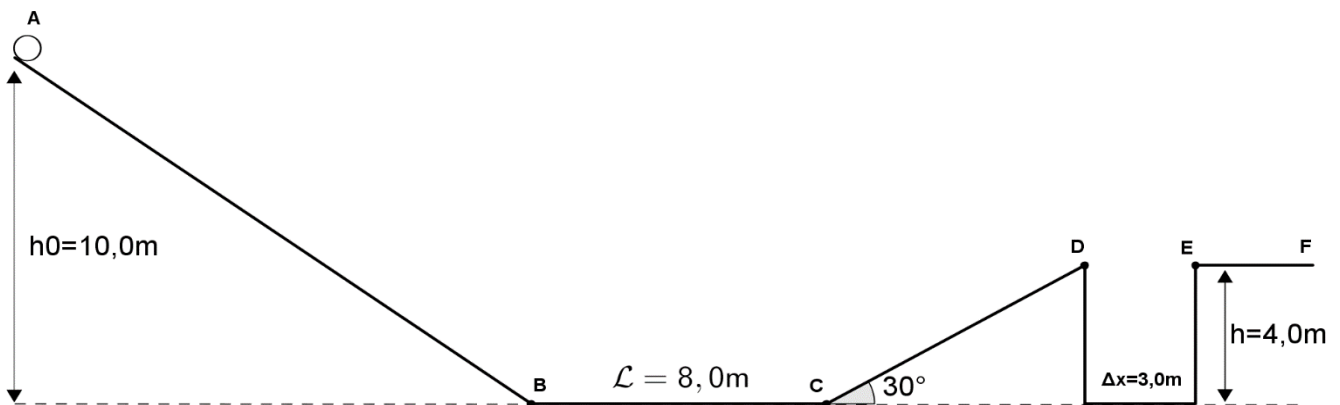
Problema 1

Un corpo puntiforme di massa $m=1,0\text{ kg}$ viene lasciato libero di cadere dalla sommità A di un percorso il cui profilo, rappresentato in figura, è costituito da: un piano inclinato AB di altezza $h_0=10,0\text{m}$, un tratto orizzontale BC di lunghezza $\mathcal{L}=8,0\text{m}$, un tratto CD approssimabile ad un piano inclinato di 30° rispetto all'orizzontale, e da una buca rettangolare di larghezza $\Delta x=3,0\text{m}$; oltre la buca il profilo segue il percorso orizzontale EF. I punti D ed E si trovano ad un'altezza $h=4,0\text{m}$. Lungo tutto il percorso è trascurabile la forza di attrito, ad eccezione del tratto orizzontale BC in cui il coefficiente di attrito dinamico è uguale a 0,6.

- a) Calcola il modulo della velocità del corpo quando giunge nel punto D;
- b) verifica che il corpo non riuscirà a superare la buca, ma vi cadrà all'interno.

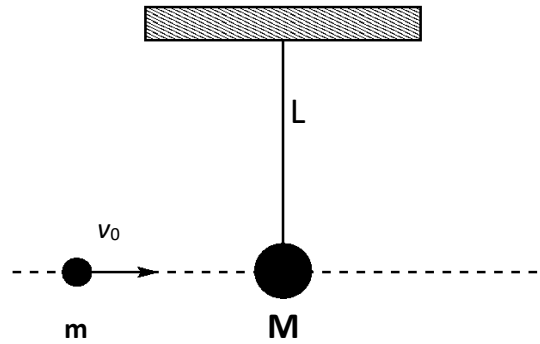
Per permettere al corpo di superare la buca, si pone nel punto A (lungo il piano) una molla di costante elastica $K=1200\text{N/m}$ tenuta compressa con un filo. Quando si lascia libera la molla, questa imprimerà nel punto A una velocità iniziale al corpo:

- c) verifica che, se la molla è compressa di 15cm, il corpo riesce a superare la buca;
- d) calcola a quale altezza si trova il corpo quando, durante il volo, passa al di sopra del punto E.



Problema 2

Un proiettile di massa $m = 72\text{g}$ e velocità $v_0 = 5,2\text{m/s}$ urta orizzontalmente una massa M inizialmente ferma ed appesa ad un filo di massa trascurabile e lunghezza $L = 65\text{cm}$ (vedi figura). L'urto avviene su un piano verticale lungo la direzione tratteggiata.



Considera l'urto nei seguenti due casi distinti:

Caso A

La massa M è il triplo della massa m del proiettile e l'urto è elastico:

- verifica che la velocità della massa M dopo l'urto è pari a $v_0/2$ e calcola la tensione del filo subito dopo l'urto;
- calcola la massima altezza raggiunta dalla massa M dopo l'urto.

Caso B:

La massa M è il doppio di quella del proiettile. L'urto fra il proiettile e la massa M è completamente anelastico. Dopo l'urto i due corpi proseguono il loro moto come un unico sistema:

- calcola la velocità del sistema massa-proiettile subito dopo l'urto e l'energia dissipata durante l'urto;
- calcola l'altezza massima raggiunta dal sistema dopo l'urto e l'angolo che, in questa posizione, il filo forma con la verticale.

Quesito 1

Per fermare un'automobile giocattolo di massa $1,5\text{kg}$, un bambino applica una forza di intensità $4,2\text{N}$ per un intervallo di tempo di $1,8\text{s}$.

- Calcola con quale velocità si muoveva il giocattolo prima che venisse bloccato.
- Calcola quanto avrebbe dovuto essere l'intensità della forza applicata se, a parità di condizioni iniziali, il bambino avesse voluto bloccare l'automobile in $1,0\text{s}$.

Quesito 2

Una sonda spaziale atterra su un asteroide sferico di diametro $D = 870\text{km}$ e massa $M = 1,23 \cdot 10^{21}\text{kg}$:

- calcola l'accelerazione di gravità sulla superficie dell'asteroide;
- calcola, spiegando e motivando in modo esauriente i passaggi svolti, la velocità con cui occorre far decollare la sonda dall'asteroide affinché possa allontanarsi indefinitamente da esso.

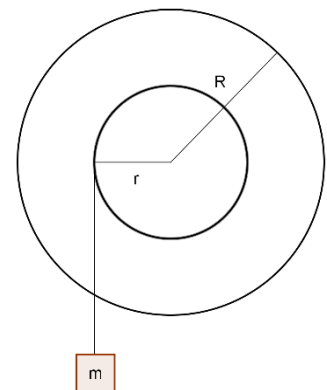
(Costante di gravitazione universale: $G = 6,67 \cdot 10^{-11}\text{Nm}^2/\text{kg}^2$)

Quesito 3

Due dischi concentrici vengono impilati uno sopra l'altro usando un bastoncino. Il primo viene fatto girare con una velocità angolare di 130rad/s in un senso, il secondo a 260rad/s in senso opposto. Il primo disco ha una massa di 45g e raggio di 15cm , il secondo ha una massa di 55g e raggio di 12cm . Se si lascia scivolare il secondo disco verso il primo, al momento del contatto i due dischi restano uniti e si mettono a ruotare insieme. Calcola la velocità angolare del sistema dopo che si sono uniti. (Momento d'inerzia del disco $I=MR^2/2$, M massa del disco, R raggio del disco)

Quesito 4

Su un disco omogeneo di massa $M=1,0\text{kg}$ e raggio $R=20\text{cm}$ (momento d'inerzia del disco $I=MR^2/2$), è praticata una scanalatura di raggio $r=10\text{cm}$ che non ne altera il momento d'inerzia. Al disco, che può ruotare attorno ad un asse orizzontale passante per il suo centro, è appeso un corpo di massa $m=100\text{g}$ mediante una fune ideale arrotolata come in figura. Il disco, inizialmente in quiete, viene lasciato libero di muoversi.



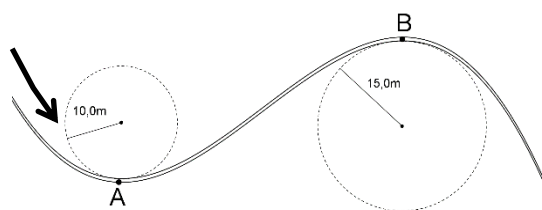
- Rappresenta i diagramma delle forze applicate alle masse m ed M e scrivi le equazioni del moto del sistema;
- Calcola l'accelerazione della massa m e l'accelerazione angolare del disco

Quesito 5

Marco utilizza un dinamometro per misurare il peso di un dato oggetto in laboratorio, poi porta sia il dinamometro che l'oggetto in ascensore ed effettua nuovamente la misura del peso mentre l'ascensore è in movimento: si accorge che il valore letto dal dinamometro sull'ascensore è $4/5$ di quello registrato in laboratorio. Cosa può dedurre Marco riguardo il moto dell'ascensore e perché? Se Marco ha un peso di 600N (misurato a terra), quale sarà la forza che il pavimento dell'ascensore esercita sui piedi di Carlo Marco? (motivare la risposta).

Quesito 6

Un carrello delle montagne russe ha una massa di 500kg. Calcola la reazione vincolare del binario nel punto più basso (punto A indicato in figura), sapendo che in tale punto il carrello ha una velocità di 20,0m/s. Calcola infine la velocità massima v_M che può avere il carrello nel punto più alto (punto B) per rimanere sul binario. (I raggi delle circonferenze tangenti al profilo del binario in A e B, valgono rispettivamente 10,0m e 15,0m).



Durata della prova: 8.15-10.15 in sede centrale; 8.05-10.05 in sede associata.

È consentito l'uso della calcolatrice scientifica non programmabile.

Non scrivere nulla nella tabella sottostante.

	P1	P2	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	punteggio massimo totale	voto
Punti	29	29	14	14	14	14	14	14	100	

Il punteggio viene attribuito in base alla correttezza e completezza della risoluzione dei vari problemi/quesiti, nonché alle caratteristiche dell'esposizione (chiarezza, ordine, struttura).

La sufficienza si ottiene con il punteggio minimo di 60 punti.