TUTORAGGIO FISICA 1
Incontro 5: dinamica

Base:

1) A un capo di una fune che passa nella gola di una carrucola è legata una cassa appoggiata al pavimento, con una massa di 60 kg. All'altro capo della fune viene sospeso a 3,00 m di altezza un blocco di 82 kg. Determinare:

a) L'accelerazione con cui scende il blocco; [1,52 m/s^2]
b) La tensione che viene esercitata sulla fune; [680 N]
c) Il tempo che impiega il blocco per arrivare a terra; [1,99 s]
d) La velocità con cui arriva al suolo. [3,02 m/s]

2) Un treno è composto da un locomotore di $120 \cdot 10^3 kg$ e da quattro vagoni di $50 \cdot 10^3 kg$ ciascuno. La forza traente applicata alla partenza dal motore è 250 kN. Calcolare

a) L'accelerazione del treno; [0,781 m/s^2]
b) La tensione T_1 che agisce sul gancio di trazione del locomotore a causa dei 4 vagoni; [156 kN]
c) La tensione T_2 che agisce sul gancio del primo vagone a causa di quelli successivi; [117 kN]
d) La forza che in questa fase agisce sull'ultimo vagone. [39,1 kN]

3) Una massa A di 20 kg è appoggiata su un piano inclinato di 18° rispetto all'orizzonte e ha un coefficiente di attrito statico con la superficie di 0,3. Mediante una fune inestensibile la massa A è collegata ad una massa B di 25 kg che pende lateralmente.

a) Dimostra che, se si lascia il sistema libero di muoversi, il blocco A inizia a salire accelerando verso destra;
b) Una volta che il sistema è in movimento, trova l'accelerazione dei blocchi A e B e la tensione della fune, nell'ipotesi che tra il blocco A e la superficie vi sia un coefficiente di attrito dinamico di 0,2 [3,27 m/s^2]

4) Matilde fa ruotare il suo ciondolo di 30 g appeso ad un cordoncino lungo una circonferenza di raggio 15 cm disposta in un piano verticale. La massima tensione che il cordoncino può sopportare è 1,5 N.

a) Qual è la massima velocità che il ciondolo può avere nel punto più in alto della circonferenza? [3 m/s]
b) E nel punto più basso? [2,5 m/s]

Intermedio:

5) Un blocco A di massa 7 kg poggia senza attrito su un piano orizzontale. Sul blocco A poggia a sua volta un blocco B di massa 4 kg. Fra le superfici di A e B i coefficienti di attrito statico e dinamico sono rispettivamente 0,5 e 0,35.

a) Qual è la forza massima F che può essere applicata ad A in modo che B non si muova rispetto ad A? [54 N]
b) Se applichi ad A una forza di 80 N, qual è l'accelerazione di A e di B durante il movimento? [A: 9,5 m/s^2 e B: 3,4 m/s^2]
c) Se applichi ad A una forza F di 44 N, qual è l'accelerazione di A e di B durante il movimento? [4,0 m/s^2 per entrambi]
d) Nella situazione c, qual è la forza di attrito che agisce su B? [16 N]

6) Un corpo di massa m = 200 kg viene lanciato con velocità v= 36 km/h su un piano inclinato di 30° rispetto all'orizzontale. Il coefficiente di attrito dinamico tra il corpo e il piano è 0,1177. Determinare:

a) La decelerazione del corpo; [-5,91 m/s^2]
b) Dopo quanto tempo, dall'inizio del piano inclinato si ferma [1,69 s]
c) Lo spazio percorso dal corpo prima di fermarsi. [8,46 m]

7) Una ragazza fa ruotare un piccolo ciondolo di 25 g legato ad una catenina di lunghezza 18 cm, lungo una circonferenza orizzontale di raggio 10 cm. La massima tensione che la catenina può sopportare senza spezzarsi è 9,0 N.

a) Qual è la massima velocità che può raggiungere il ciondolo senza che la catenina si spezzi? [4,5 m/s]
b) Come cambia la risposta se il ciondolo avesse una massa quadrupla? [2,2 m/s]
c) Se il ciondolo ruotasse formando un angolo di 20° con la verticale, calcolare la tensione del filo e la velocità tangenziale della pallina. [T=0,26 N, v= 0,466 m/s]

8) Considera un piano inclinato di 60° rispetto all'orizzontale, senza attrito e lungo 3 m, su cui è poggiato un corpo di massa m_1 = 5,11 kg. Tale corpo è collegato, mediante una fune inestensibile e di massa trascurabile, a un altro corpo, di massa m_2 = 9,81 kg. La fune passa attraverso una carrucola di massa e raggio trascurabili, posta in cima al piano inclinato.
All'inizio i due corpi si trovano entrambi, rispetto alla base del piano inclinato, in quiete a un'altezza pari alla metà dell'altezza del piano inclinato stesso.

a) Determina l'accelerazione del sistema, nell'istante in cui i due corpi siano lasciati liberi di muoversi. Verifica che m_2 si muove verso il basso; [3,27 m/s^2]
b) Determina la velocità di m_1 nel momento in cui m_2 arriva terra. [3,03 m/s]

Nell'istante in cui m_2 arriva terra, la fune viene tagliata e la carrucola tolta.

c) m_1 arriva alla sommità del piano inclinato? Se sì, con quale velocità? [sì, 2,40 m/s]

Considerando un sistema di riferimento cartesiano con l'origine O posta nel punto in cui m_2 tocca la base del piano, l'asse delle ascisse orientato verso destra e quello delle ordinate verso l'alto, determina in relazione al moto parabolico di m_1:

d) la distanza a cui tocca terra; [1,16 m]
e) la massima altezza raggiunta rispetto a terra; [2,82 m]
f) la distanza tra il punto in cui lascia il piano inclinato e l'ordinata del punto di massima altezza da esso raggiunta. [0,336 m]