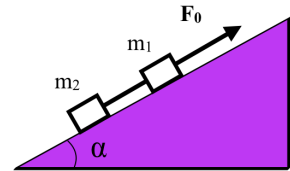


Compito A

1. Un fucile è puntato orizzontalmente contro un bersaglio alla distanza $d = 30\text{m}$. Il proiettile colpisce il bersaglio alla quota $y_1 = 1.9\text{ cm}$ sotto il centro. Determinare:
 - a. La velocità di uscita del proiettile dalla canna del fucile.
 - b. Con quale angolo α dovrebbe essere sparato il colpo per raggiungere il bersaglio nel suo centro. (si ricordi $2\sin\alpha \cos\alpha = \sin 2\alpha$)

2. Due masse $m_1 = 2\text{ kg}$ e $m_2 = 3\text{ kg}$ vengono trascinate lungo un piano inclinato di un angolo $\alpha = 20^\circ$ da una forza $F_0 = 100\text{N}$ ad esso parallela. Sia $\mu_d = 0.2$ il coefficiente d'attrito dinamico fra il piano e le due masse. Ricavare:



- a. L'accelerazione del sistema e la tensione del filo inestensibile che unisce le due masse.
- b. Se il filo che collega le masse si spezza quando m_2 si trova ad una quota $h=1\text{m}$ con quale velocità v_f m_2 arriva in fondo al piano?

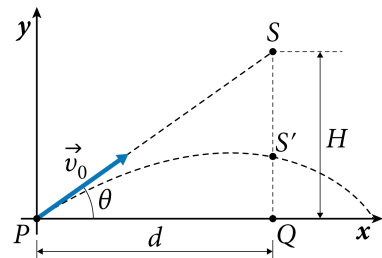
3. Un astronauta vuole misurare l'accelerazione di gravità di un pianeta sconosciuto mediante un pendolo composto di massa $m = 1\text{ kg}$ e momento d'inerzia rispetto al centro di massa $I_{CM} = 10^{-2}\text{ kg m}^2$. Se la distanza tra il centro di sospensione O e il centro di massa è $d = 20\text{ cm}$ e il periodo di oscillazione risulta $T = 0.9\text{ s}$, qual è l'accelerazione di gravità g_p sul pianeta?



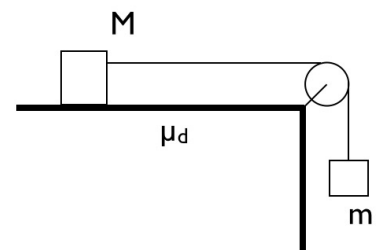
4. Un oblò di un sottomarino che si trova a $H = 15\text{ m}$ di profondità ha un raggio $R=10\text{ cm}$. Il sottomarino è tenuto ad una pressione interna di 0.9 atm . Calcolare:
 - c. La forza che agisce sull'oblò dall'esterno verso l'interno
 - d. La forza risultante sul vetro dell'oblò.
5. Un gas di Azoto (N_2 peso molecolare $P_m=28$) è contenuto in un cilindro con pistone (di massa trascurabile); inizialmente il gas occupa un volume $V_0 = 2\text{ Litri}$ e la sua temperatura è $T_0 = 27^\circ\text{C}$ la sua pressione è pari a 1 atm . Si riscalda il gas fino a che il suo volume non raggiunge $V_1 = 2.5\text{ Litri}$.
 - a) Quanto vale la massa del gas M_G ?
 - b) Quanto lavoro ha compiuto il gas verso l'esterno
 - c) Quanto calore ha assorbito.

Compito B

1. Un primitivo posto nel punto di origine P scaglia una freccia contro una scimmia S ferma su di un albero ad un'altezza $H=5\text{ m}$ a distanza $d=10\text{ m}$ dal primitivo come in figura. Il primitivo scaglia la freccia con un angolo $\text{tg}\theta=H/d$ e modulo della velocità $v_0=25\text{ m/s}$ come in figura. La scimmia, spaventata, all'istante t_0 in cui viene scoccata la freccia si lascia cadere dall'albero. L'ignoranza di entrambi della cinematica è fatale alla scimmia che viene colpita al volo. Perché e a che altezza S' viene colpita la scimmia?



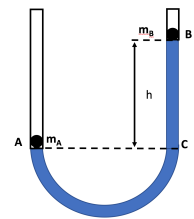
2. Un blocco di metallo di massa $M = 2\text{ kg}$ è appoggiato su di un piano orizzontale scabro. Il blocco è collegato, come mostrato in figura, tramite una fune inestensibile e di massa trascurabile ad una massa $m = 0.45\text{ kg}$. La massa m è libera di muoversi. Il coefficiente di attrito dinamico tra il piano ed il blocco di metallo vale $\mu_d = 0.2$. Calcolare:



- a. all'inizio del moto, quando entrambe le masse sono ferme, l'accelerazione del sistema e la tensione della fune.
- b. Calcolare inoltre la distanza totale percorsa D dal blocco se, dopo 2 secondi dall'inizio del moto, la fune si spezza

3. Una sfera omogenea scende lungo un piano scabro inclinato di un angolo $\theta = 45^\circ$; quale deve essere il coefficiente di attrito μ del piano perché il moto della sfera sia di puro rotolamento?

4. Un tubo a U aperto alle estremità e disposto verticalmente contiene olio ($\rho=0.9\text{ g/cm}^3$). Le superfici dell'olio nelle sezioni A e B sostengono due sferette a tenuta di massa m_1 e m_2 rispettivamente. Il contatto tra le sferette ed il tubo può considerarsi privo di attrito. Se all'equilibrio il dislivello tra le due sezioni del tubo è $h=10\text{ cm}$ ed il raggio del tubo vale $R=20\text{ cm}$, qual è la differenza di massa $\Delta m=m_A-m_B$ tra le due sferette?



5. Un gas biatomico (O_2) è contenuto dentro un cilindro con pistone di area $S=200\text{ cm}^2$ e peso trascurabile collegato tramite una molla ad un sostegno rigido. Inizialmente il volume del gas è $V_0 = 5\text{ Litri}$. La pressione con la molla a riposo è pari a quella esterna $P_0 = 1\text{ atm}$ e la temperatura è $T_0 = -30^\circ\text{C}$. Lasciando il sistema a contatto con l'ambiente esterno, esso si porta alla temperatura ambiente $T = 27^\circ\text{C}$ ed il pistone si solleva di $h=2\text{ cm}$.
- a. Quanto vale la massa del gas M_G (Massa Molecolare $M=32$)?
 - b. Quanto vale la costante elastica della molla?
 - c. Qual è il lavoro compiuto durante la trasformazione?