Lunedì 12 maggio 2025 – Corso di Fisica Generale ing. Civile - prof. Lenisa

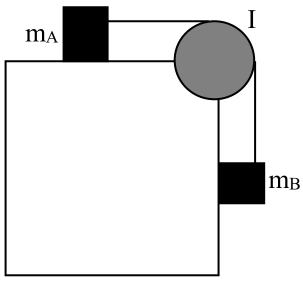
Esercizio 1

Determinare l'accelerazione del centro di massa di una sfera omogenea di massa m e raggio R che rotola senza strisciare su di un piano inclinato di un angolo ϕ rispetto all'orizzontale. Si calcoli l'accelerazione nelle stesse condizioni per un cilindro di raggio ed un anello anch'esso di raggio R.

Si utilizzi il principio di conservazione dell'energia meccanica per valutare l'energia cinetica finale totale e traslazionale nei tre casi in esame.

Esercizio 2

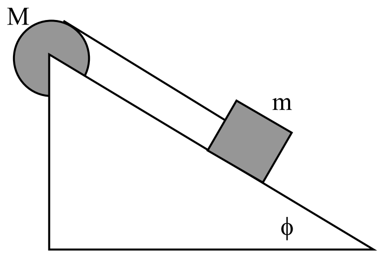
Due masse sono collegate tra loro tramite una fune che passa su una carrucola di raggio R e momento d'inerzia I. La massa m_A scivola su una superfice priva di attrito, mentre m_B è sospesa in aria. Si ricavino l'accelerazione delle masse e le tensioni della fune. Si utilizzi il principio di conservazione dell'energia meccanica per determinare la velocità finale del sistema se la massa m_B scende di una lunghezza h.



Esercizio 3

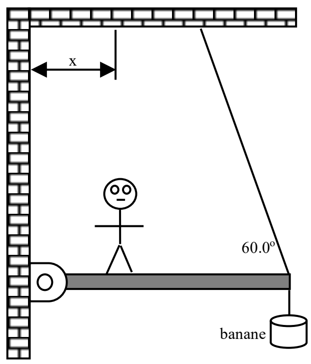
Un cubo di massa m si muove su un piano inclinato di un angolo ϕ rispetto all'orizzontale come indicato in figura. E' noto il coefficiente di attrito dinamico μ_d. Una corda fissata al cubo si avvolge su un cilindro circolare retto omogeneo, di massa M e raggio R, libero di ruotare attorno ad un asse orizzontale di traccia O. Determinare l'accelerazione con la quale il corpo scende lungo il piano inclinato e la tensione della corda.

(Assumere nei calcoli $\phi = 35°$; m=5.0 kg, M=20 kg; $\mu_d = 0.25$)



Esercizio 4

Una scimmia di 700 N di peso cammina su una trave per afferrare un cesto di banane appeso all'altra estremità della trave. La trave è uniforme, lunga 6.00 m e pesante 200 N; il pacco pesa 80.0 N. a) Si disegni il diagramma di corpo libero della trave; b) si trovino la tensione della corda e le componenti della forza di reazione del perno della trave quando la scimmia è nella posizione x=1.00; c) se la corda può sopportare al massimo un carico di 900 N, qual è la massima distanza dalla parete cui la scimmia può arrivare senza rompere la corda?



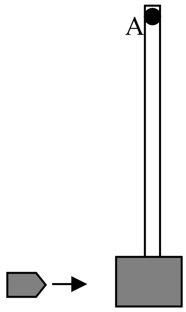
Martedì 13 maggio 2025 – Corso di Fisica Generale ing. Civile - prof. Lenisa

Esercizio 1

Una pattinatrice può aumentare la sua velocità di rotazione durante l'esecuzione della trottola da una velocità iniziale di 1.0 giri in 1.5 secondi ad una velocità finale di 2.5 giri/s. Se il suo momento d'inerzia iniziale era di 4.6 kg m^2, quanto vale il momento d'inerzia nella posizione finale? Come riesce ad ottenere tale variazione?

Esercizio 2

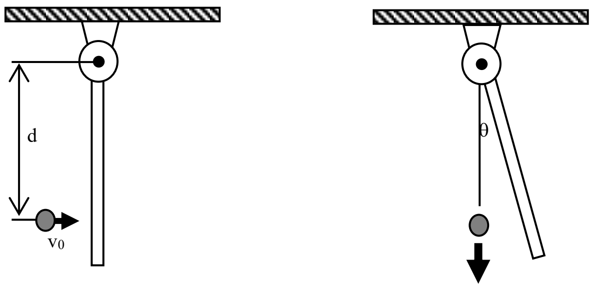
In figura si vede un proiettile di massa m=1.0 g sparato in un blocco di massa 0.50 kg fissato all'estremità di un'asta rigida lunga 0.60 m. Il sistema particella + blocco + asta si pone in rotazione attorno al perno A. Il momento d'inerzia attorno a questo punto della sola asta vale 0.060 kg m^2. Si assuma che il blocco sia abbastanza piccolo da poterlo considerare come una particella. A) Qual è il momento d'inerzia del sistema attorno al perno? B) Se la velocità angolare del sistema attorno ad A dopo l'impatto è 4.5 rad/s, qual era la velocità del proiettile?



Esercizio 3

Un'asta rigida filiforme, di massa M e lunghezza l, è incernierata all'estremo O in modo da poter ruotare liberamente nel piano verticale. Un proiettile di massa m, dotato di velocità $\mathbf{v_0}$ orizzontale, colpisce l'asta a distanza d dalla cerniera. Sapendo che l'asta devia dalla verticale di un angolo θ e che il proiettile, subito dopo l'urto, cade lungo la verticale si determini la velocità v_0 posseduta dal proiettile prima dell'urto.

(Assumere nei calcoli M=1.0 kg; l= 50 cm; m=1/10M; d=30 cm; θ=π/6)



Esercizio 4

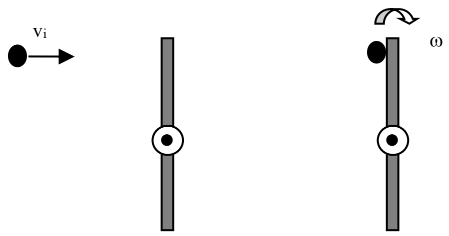
Una stella di neutroni.

Gli astronomi hanno scoperto una classe di stelle che ruota molto velocemente dette *stelle di neutroni*. Una stella di neutroni si forma dal nucleo interno di una stella massiva che, nello stadio finale della sua evoluzione, collassa sotto l'effetto della gravità in una stella molto più densa e di raggio molto più piccolo. Si supponga che prima del collasso il nucleo di una stella abbia le dimensioni del nostro Sole (r = 7×10^5 km), ma con una massa 2 volte maggiore e che ruoti alla frequenza di un giro completo in 100 giorni. Se in questa stella avvenisse un collasso gravitazionale che la trasformasse in una stella di neutroni dal raggio di 10 km, quale sarebbe la sua frequenza di rotazione? Si supponga che la stella abbia sempre forma sferica e che non perda massa.

Giovedì 15 maggio 2025 – Corso di Fisica Generale ing. Civile - prof. Lenisa

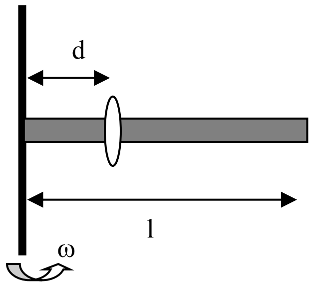
Esercizio 1

Un proiettile di massa m si muove verso destra con velocità vi. Il proiettile colpisce e si attacca all'estremità superiore di una sbarra di massa M e di lunghezza d, inizialmente in quiete, che può ruotare attorno ad un asse privo di attrito passante per il suo centro. a) Si calcoli la velocità angolare del sistema dopo l'urto; b) si determini la frazione di energia meccanica persa durante l'urto.



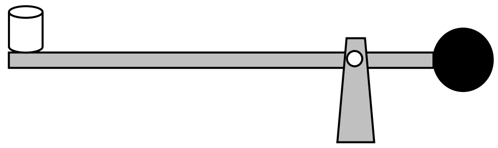
Esercizio 2

Un'asta omogenea sottile a sezione circolare, di lunghezza l e massa M, ruota liberamente con velocità angolare ω_0 attorno ad un asse verticale passante per l'estremo O, rimanendo costantemente in un piano orizzontale. Su di essa può scorrere, con attrito trascurabile un anello puntiforme di massa m = M/3. Inizialmente l'anello è trattenuto ad una distanza d dall'asse per mezzo di un filo di massa trascurabile. Ad un certo punto il filo si spezza. Si determini la velocità angolare w del sistema quando l'anello si trova a distanza l da O.



Esercizio 3

Il *trabucco* è una macchina da guerra simile alla catapulta adoperata nel Medio Evo per lanciare massi verso i castelli. Una versione semplificata del *trabucco* è rappresentata in figura. Esso si può assimilare ad una barra rigida di massa trascurabile, lunga 3.00 m, che unisce particelle di massa 60.0 kg e 0.120 kg poste ai suoi estremi. Essa può ruotare attorno ad un asse orizzontale privo di attrito, perpendicolare alla barra e a 14.0 cm dalla massa più grande. La barra viene lasciata libera dalla posizione orizzontale. Trovare la massima velocità che raggiunge la massa più piccola.



Esercizio 4 (il "problema della diga)

Il serbatoio d'acqua di figura è chiuso lateralmente da una paratia metallica, incernierata at un asse orizzontale (asse y di figura), e quindi in grado di ruotare attorno ad esso. Le dimensioni della paratia sono **h** lungo la direzione verticale ed **l** lungo quella orizzontale. Supponendo che il serbatoio sia pieno fino all'altezza h di un liquido di densità r, si determini l'intensità della forza esercitata dal liquido sulla paratia ed il suo punto di applicazione.

(NOTE: 1) La pressione dell'acqua paratia varia in funzione della quota z secondo la relazione: $p=\rho g(h-z)$; 2) Si consideri che l'elemento di forza elementare vale $dF=pdA$)