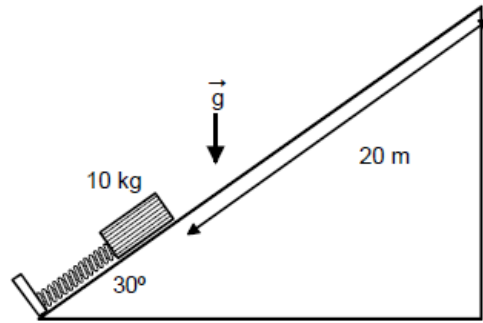


Esempi Prove scritte

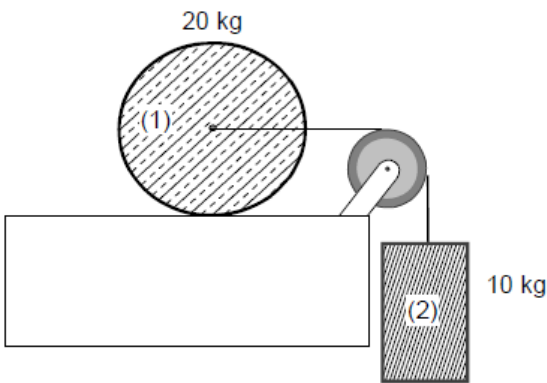
La velocità angolare di una ruota diminuisce uniformemente da 24000 giri al minuto a 18000 giri al minuto in 10 secondi. Si calcoli:

- l'accelerazione angolare;
- il numero di giri fatti dalla ruota in quel tempo;
- il vettore accelerazione di una particella posta a 10 cm dal centro dopo che sono trascorsi 5 secondi dopo che ha iniziato a rallentare.



Un blocco di massa 10 Kg è appoggiato su un piano inclinato che presenta coefficienti di attrito statico e cinematico rispettivamente $\mu_s=0.4$ e $\mu_k=0.2$ comprimendo di 1 metro una molla che ha una certa costante elastica k. Si determini la costante k in modo che:

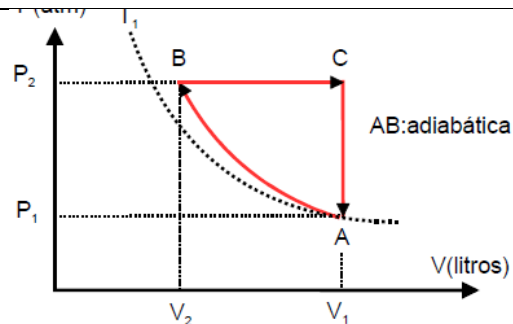
- il blocco si fermi ad una certa altezza;
- il blocco percorra 20 m
- il blocco prosegua il suo cammino oltre il piano inclinato e, comportandosi come un proiettile, arrivi all'altezza massima di 20 m rispetto al punto di partenza.



Un blocco (2) di massa 10 Kg e un disco (1) di raggio 0.5 m e massa di 20 Kg sono collegati mediante una fune inestensibile che passa attraverso una puleggia (priva di massa). Sapendo che il disco ruota senza strisciare su un piano privo di attrito e che il sistema accelera partendo da fermo, si calcolino:

- l'accelerazione del blocco 2;
- l'accelerazione angolare del disco;
- la tensione della fune;
- l'energia cinetica del disco un secondo dopo che è iniziato il moto.

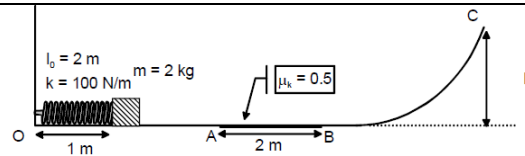
Si tenga presente che il momento d'inerzia rispetto al suo centro di massa è $\frac{1}{2}MR^2$



Due moli di un gas biatomico descrivono il ciclo illustrato in figura. Sapendo che $p_1=2\text{atm}$, $p_2=4\text{atm}$, $T_1=300\text{K}$ e che AB è una trasformazione adiabatica. Si calcolino:

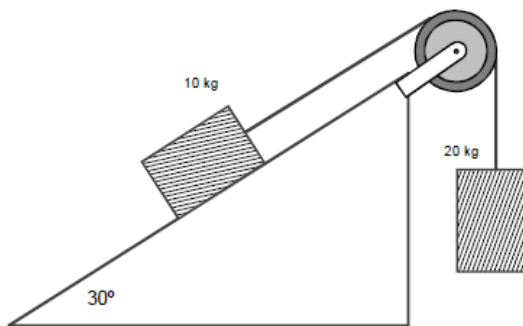
- il valore delle variabili termodinamiche non note negli stati A, B e C;
- il lavoro in ciascuna trasformazione;
- la variazione di energia interna in ciascuna trasformazione
- il rendimento del ciclo

Un sasso è lanciato verso l'alto lungo la verticale con velocità iniziale $v_{01} = 25 \text{ m/s}$. a) Calcolare la massima quota raggiunta e il tempo impiegato. Un secondo sasso è lanciato verso l'alto e lungo la stessa traiettoria con velocità iniziale $v_{02} = 15 \text{ m/s}$ nell'istante in cui il primo raggiunge il punto più alto. b) Dopo quanto tempo dal secondo lancio i due sassi si scontrano? c) A quale quota da terra? d) Qual è la velocità di ciascun sasso nel momento dell'impatto?



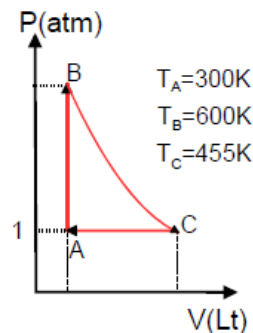
Un blocco di massa 2 Kg sta comprimendo di 1 metro una molla di costante elastica 100 N/m e di lunghezza a riposo di 2 m. La molla mette in accelerazione il blocco su una superficie liscia (tranne che nel tratto AB dove la superficie ha un attrito e il coefficiente di attrito cinetico è 0.5); dopo il tratto scabro, il blocco prosegue su una superficie curva come indicato in figura. Si determini:

- la velocità nel blocco nel punto A;
- la velocità del blocco in B;
- la massima altezza h che il blocco raggiunge sulla superficie curva prima di fermarsi;



Un blocco di massa 10 Kg si muove su un piano inclinato di 30° e liscio. Un altro blocco di massa 20 Kg può muoversi verticalmente collegato al primo mediante una corda liscia e inestensibile. La corda passa attraverso una puleggia di massa $M=10 \text{ Kg}$ e raggio $R=0.5 \text{ m}$ che ruota liberamente intorno a un asse fisso. Il sistema accelera partendo da fermo; sapendo che il momento d'inerzia della puleggia è $1/2MR^2$, si determini:

- le accelerazioni dei blocchi;
- l'accelerazione angolare della puleggia;
- le tensioni della fune
- l'energia cinetica della puleggia un secondo dopo che è iniziato il moto.



Una mole di un gas ideale monoatomico subisce le trasformazioni indicate in figura: una isocora AB, una adiabatica BC, una isobara CA. Sapendo che le temperature sono quelle indicate e che la pressione nello stato A sia di 1 atm, si calcolino pressione e volume negli stati B e C; si calcoli inoltre il calore, la variazione di energia interna e il lavoro relativamente a ciascuna trasformazione

Un proiettile viene sparato da una altezza di 500m con una velocità iniziale di 100m/s. si determini:
 la massima altezza raggiunta dal proiettile;
 l'angolo di alzo affinché il proiettile arrivi nel punto P
 il tempo impiegato affinché il proiettile raggiunga il punto P

Un blocco di massa 100Kg è ferma su un piano orizzontale scabro con coefficiente di attrito 0.1. Al blocco si applica una forza di 200N inclinata di 30° rispetto all'orizzontale per 2 secondi in modo che il blocco accelera e subito inizia a frenare per la presenza dell'attrito. Si determini:

- l'accelerazione durante i primi due secondi;
- l'accelerazione mentre frena;
- il lavoro della forza F da quando ha inizio il moto fino a che si arresta;
- il lavoro della forza di attrito da quando il moto ha inizio fino a che si arresta.

Un blocco di massa 10Kg si muove su un piano inclinato di 30°. Un altro blocco di massa 20Kg si muove verticalmente collegato al primo mediante una corda liscia che passa attraverso una puleggia di massa $M=10$ Kg e raggio $R=0.5$ m. Sapendo che il momento d'inerzia della puleggia sia $I=1/2MR^2$, si determini:

- le accelerazioni dei due blocchi;
- l'accelerazione angolare della puleggia;
- le tensioni delle corde;
- l'energia cinetica del sistema un secondo dopo che ha avuto inizio il moto.

Un sistema termodinamico, composto da 50g di ghiaccio e 100g di acqua, è in equilibrio termico in un recipiente la cui capacità termica è trascurabile. Al sistema vengono aggiunti 12g di vapore d'acqua a 100°C e 1atm. Qual è la temperatura di equilibrio del sistema?

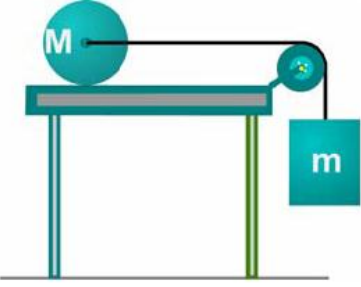
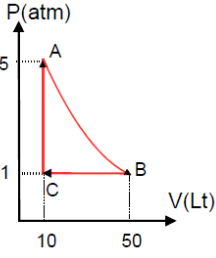
Un proiettile sparato verticalmente verso l'alto, a partire da una torre alta $h = 30$ m, raggiunge un'altezza massima $h_{max}=330$ m rispetto al suolo.

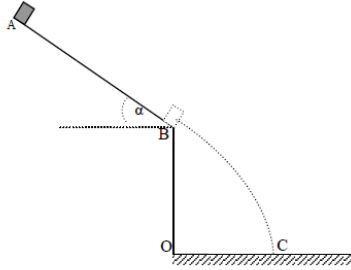
a) Calcolare quanto vale la velocità a cui il proiettile viene sparato.

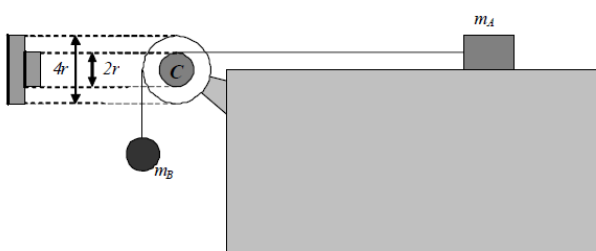
b) Se il proiettile fosse sparato dalla stessa quota con la stessa velocità in modulo, ma con una angolazione di $\alpha=60^\circ$ rispetto all'orizzontale, quanto varrebbe l'altezza massima raggiunta?

c) Calcolare inoltre il tempo impiegato prima che il proiettile cada al suolo, e lo spazio percorso nella

Lungo la curva sopraelevata disegnata in figura, supposta circolare e di raggio $R=200$ m, in una strada larga 12 m (lato BC del triangolo BAC in figura) e realizzata in modo tale da avere coefficiente di attrito trascurabile, il limite

<p>direzione x.</p>	<p>di velocità è di $v_{max} = 100 \text{ km/h}$.</p> <p>Dopo aver studiato la dinamica dell'autovettura, calcolare di quanto debba essere rialzato il bordo esterno della strada (ovvero la lunghezza h del lato BA), rispetto a quello interno, affinché l'autovettura, procedendo alla massima velocità consentita, non sbandi uscendo fuori strada:</p>
 <p>Nel sistema rappresentato in figura, sia M la massa del cilindro di 2 Kg e m la massa del blocco collocato verticalmente, di 0.3Kg e collegato alla prima massa mediante una carrucola. Sapendo che il raggio del cilindro è 0.2m, si calcoli:</p> <ol style="list-style-type: none"> l'accelerazione del cilindro; la tensione della corda. 	 <p>Una mole di un gas monoatomico è sottoposto al ciclo illustrato in figura, in cui AB è una trasformazione isotermica reversibile. Si determinino:</p> <ul style="list-style-type: none"> il lavoro netto; il calore assorbito dal gas; il calore ceduto dal gas; il rendimento del ciclo.

<p>Un cannone è posto a distanza $d = 800 \text{ m}$ dall'orlo di un precipizio di altezza $h = 100 \text{ m}$. Se si vogliono proteggere dal tiro del cannone alcuni obiettivi posti nella vallata sottostante, a quale distanza massima dalla base del precipizio si devono porre tali obiettivi, sapendo che il cannone può imprimere al proiettile una velocità iniziale $v_0 = 100 \text{ m/s}$? Calcolare l'angolo di tiro θ_0 col quale il cannone può colpire bersagli il più lontano possibile dalla base del precipizio. Si trascuri la resistenza dell'aria.</p> <p>[$x = 970,89 \text{ m}$; $\theta = 42^\circ 26'$]</p>	 <p>Un blocchetto di dimensioni trascurabili, partendo da fermo, scivola lungo un piano inclinato, privo di attrito, alla fine del quale precipita nel vuoto fino a raggiungere terra nel punto C (vedi figura).</p> <p>Studiare il moto del blocchetto e calcolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> il modulo della velocità v_B cui il blocchetto arriva alla fine del piano inclinato (ovvero nel punto B); la distanza OC del punto di atterraggio dalla base del piano inclinato il tempo di volo del blocchetto (tempo impiegato dal blocchetto per andare da B a C) il tempo totale trascorso a partire dall'istante iniziale, ovvero il tempo necessario al blocchetto per raggiungere il punto C a partire da quello A il modulo della velocità v_C del blocchetto un istante immediatamente prima che tocchi terra l'angolo compreso tra la velocità v_C e la direzione orizzontale. Dati numerici: $AB=50\text{m}$, $\alpha=45^\circ$, $BO=30\text{m}$
--	---



Un blocco di massa m_A è mantenuto inizialmente fermo sopra un piano orizzontale liscio. Il blocco è collegato ad un filo inestensibile e di massa trascurabile, assimilabile ad una fune ideale, avvolto lungo un disco di massa m e raggio r . Il disco, a sua volta, è saldato ad un secondo disco, di massa $2m$ e di raggio $2r$.

Entrambi i dischi possono ruotare in modo solidale senza attrito attorno ad uno stesso asse passante per il loro centro comune C e perpendicolare al piano del disegno, così come mostrato in figura.

Sul secondo disco, inoltre, è avvolto un altro filo con le stesse caratteristiche del primo, alla cui estremità libera è sospesa una biglia di massa m_B che, in questo modo, mantiene in tensione entrambi i fili.

All'istante $t=0$ s la biglia ed il blocco vengono rilasciati e, conseguentemente, mentre la biglia cade verso il basso il blocco scivola senza attrito sul piano orizzontale da destra verso sinistra.

Dopo aver studiato la dinamica dell'intero sistema (blocco + dischi + biglia) rispondere alle seguenti domande:

- Il momento d'inerzia totale dei due dischi, calcolato rispetto all'asse di rotazione, vale:
- L'accelerazione a_B della biglia di massa m_B vale:
- L'accelerazione a_A del blocco di massa m_A vale:

Una certa massa di un gas occupa un volume di 4.3 litri a una pressione di 1.2 bar e una temperatura di 310 K. Essa viene compressa adiabaticamente fino a un volume di 0.76 litri. Si determinino la pressione finale e la temperatura finale, supponendo che si tratti di un gas ideale per il quale l'esponente adiabatico valga 1.4