

DINAMICA

QUESITI

2014

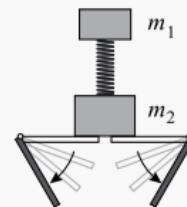


10

Due corpi di massa $m_1 = 50 \text{ kg}$ e $m_2 = 100 \text{ kg}$ sono collegati fra loro da una molla di massa trascurabile. Il corpo di massa m_2 appoggia su una botola chiusa, mentre la molla è posta verticalmente e sostiene il corpo di massa m_1 .

Improvvisamente la botola si spalanca e i due corpi precipitano.

- Qual è l'accelerazione di ciascun corpo immediatamente dopo l'apertura?



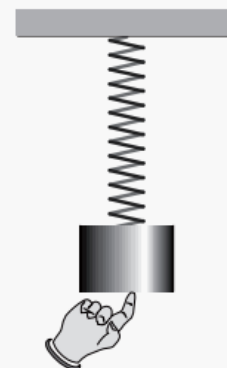
2013



10

Un corpo di massa $m = 400 \text{ g}$ è in equilibrio, appeso ad una molla di costante elastica $k = 10 \text{ N m}^{-1}$, che lo sostiene. Il corpo viene sollevato, molto lentamente, di un tratto $\Delta x = 30 \text{ cm}$.

- Calcolare il lavoro compiuto dalla forza che solleva il corpo.



2011



7

Una forza \vec{F} avente modulo di 400 N spinge una massa m di 5 kg su per un piano inclinato di 30° . Il piano è liscio e lungo $L = 2 \text{ m}$ e la massa, di dimensioni trascurabili rispetto al piano inclinato, inizialmente è ferma. Quando la massa raggiunge la sommità del piano, la forza \vec{F} cessa di agire e rimane solo la gravità.

- Con che velocità tocca terra la massa?



2009



Due dischi identici sono liberi di ruotare attorno ad uno stesso asse di simmetria disposto verticalmente. Inizialmente quello posto più in basso sta ruotando con un'energia cinetica di rotazione E .

Ad un certo istante l'altro, inizialmente fermo, si lascia cadere su quello inferiore al quale rimane attaccato.

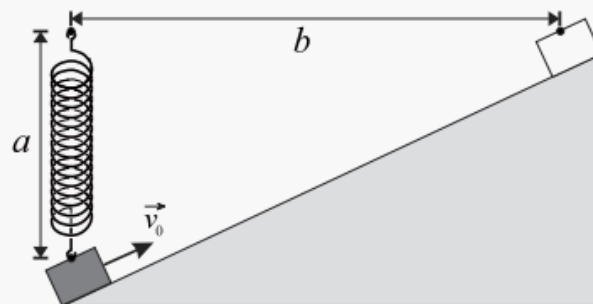
- Quanto vale ora l'energia cinetica di rotazione del sistema?

2008



Un oggetto di massa m viene lanciato verso l'alto su un piano inclinato privo di attrito, con velocità iniziale v_0 . Nel suo moto l'oggetto è fissato ad un estremo di una molla di massa trascurabile che inizialmente è alla lunghezza di riposo.

- Osservato che il corpo si ferma esattamente al bordo superiore del piano inclinato, all'altezza del punto di sospensione della molla come mostrato in figura, quanto vale la costante elastica della molla?



1999



Un corpo di massa $m = 2 \text{ kg}$ viene fissato all'estremità di un'asta rigida e fatto ruotare, in un piano verticale, lungo una circonferenza di raggio $r = 60 \text{ cm}$, a una velocità angolare costante $\omega = 5 \text{ s}^{-1}$.

- Determinare la forza esercitata dall'asta sul corpo, nel punto più alto della traiettoria.

2016

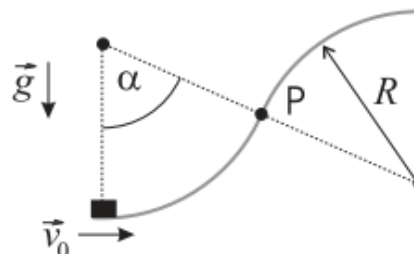
P2

Sull'Ottovolante

Punti 20

Un carrello di massa m viene appoggiato su una rotaia che presenta attrito trascurabile e lanciato con velocità v_0 dal punto più basso, come mostrato in figura. La rotaia è formata da due archi di cerchio uguali, di raggio R su un piano verticale, raccordati nel punto P. Sia α l'angolo che la normale comune ai due archi di circonferenza nel punto di raccordo forma con la verticale (v. figura).

Si vuole che il carrello arrivi nel punto più alto senza distaccarsi mai dalla rotaia.



1. Supponendo che il carrello possa arrivare nel punto più alto senza staccarsi dalla rotaia, qual è – in funzione dei dati forniti – la minima velocità iniziale v_0 che deve avere?
2. Si dimostri che, se il carrello si stacca dalla rotaia, questo avviene appena superato il punto P.
3. Che condizione deve soddisfare la velocità iniziale v_0 perché il carrello non si stacchi?
4. Per quali valori dell'angolo α non è possibile che il carrello arrivi nel punto più alto mantenendo il contatto con la rotaia?

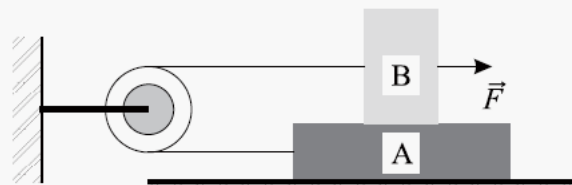
2011

P3

Due blocchi sovrapposti in moto.

[20 punti]

Due blocchi A e B, di massa rispettivamente m_A e m_B , sono collocati uno sopra l'altro. Una fune inestensibile e di massa trascurabile li collega scorrendo senza attrito su di una carrucola fissata ad una parete. I due tratti di fune al di fuori della carrucola sono orizzontali. Una forza \vec{F} viene applicata al blocco superiore, come mostrato in figura.



Si vuole studiare il comportamento del sistema nei quattro casi che si presentano in funzione delle forze di attrito statico agenti tra il blocco A ed il pavimento e tra i due blocchi A e B.

1. Trascurando inizialmente ogni forma di attrito, disegnare, separatamente per i due blocchi, il diagramma di tutte le forze agenti e successivamente determinare l'accelerazione dei due blocchi e la forza risultante agente su ciascuno dei due.
2. Per ognuno dei casi sottoelencati disegnare, separatamente per i due blocchi, il diagramma di tutte le forze agenti e determinare il modulo F della forza minima necessaria per mettere in moto il sistema:
 - a. attrito statico solamente tra il pavimento ed il blocco A, il cui coefficiente vale μ_A ;
 - b. attrito statico solamente tra il blocco A ed il blocco B, il cui coefficiente vale μ_B ;
 - c. attrito statico tra il pavimento ed il blocco A e tra il blocco A ed il blocco B, i cui coefficienti valgono rispettivamente μ_A e μ_B .

QUESITI (Onde meccaniche)

2013



8

Lungo un'autostrada dritta c'è un'industria chimica nella quale un ventilatore difettoso emette un forte ronzio a 310 Hz. Un automobilista, che si trova a grande distanza rispetto alla distanza fra fabbrica e strada, vede l'impianto davanti a sé e sente un fischio a 340 Hz.

- A che velocità si sta muovendo la macchina?

Nota: La velocità di propagazione del suono sia $c = 340 \text{ m s}^{-1}$.

2009



9

La canna di un organo, chiusa ad un'estremità e aperta all'altra, risuona alla frequenza minima di $\nu_0 = 50 \text{ Hz}$ detta "fondamentale", come pure a $\nu_1 = 150 \text{ Hz}$, $\nu_2 = 250 \text{ Hz}$ ed altre più elevate ancora.

- Trovare la lunghezza della canna d'organo.

Nota: Si assuma che, alla temperatura considerata, la velocità del suono sia 340 m s^{-1} .

2005



8

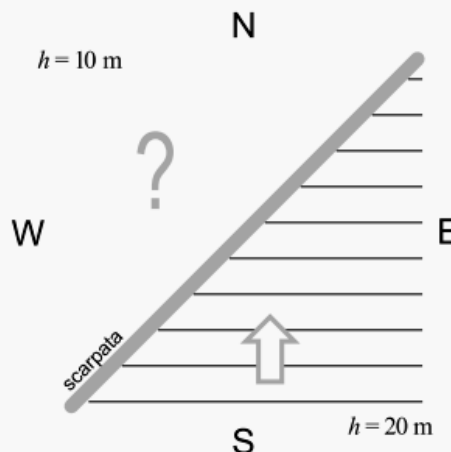
La velocità di propagazione v di onde lunghe in acque poco profonde (più dell'ampiezza dell'onda ma meno della sua lunghezza d'onda) è data con discreta approssimazione da

$$v = \sqrt{gh},$$

dove h è la profondità del fondale.

In una certa zona, in mare aperto, il fondale può essere schematizzato da due piani orizzontali, uno profondo 10 m e l'altro profondo 20 m, collegati fra loro da una scarpata di andamento pressoché rettilineo, che va da NE a SW. Delle onde si propagano nella zona dove il fondale è più profondo, in direzione N.

- In quale direzione si propagheranno queste onde dopo aver oltrepassato la scarpata, sul fondale meno profondo?

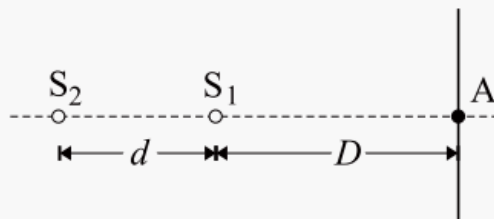


2014

P 2 – Interferenza

[Punti 20]

Due sorgenti puntiformi, S_1 ed S_2 emettono onde sonore di lunghezza d'onda λ , in fase tra loro. La distanza tra le due sorgenti è $d = N\lambda$, con N intero. Su un piano perpendicolare alla retta passante per le due sorgenti, distante D dalla sorgente più vicina (v. figura a lato), si hanno dei massimi e dei minimi di oscillazione che formano delle frange d'interferenza analoghe a quelle che si possono osservare in ottica.



1. Dire se nel punto A si ha un massimo, un minimo o nessuno dei due.
2. Dire qual è la forma delle frange d'interferenza, motivando la risposta.
3. Si indichi con h la distanza tra A e la frangia di minimi più vicina. Sia $\lambda = 0.2$ m, $N = 300$ e $D = 700$ m. Si calcoli l'espressione di h in funzione di D , N e λ .

Suggerimenti:

Può essere utile tenere presente che, con i valori indicati, si può dimostrare che risulta $h \ll D$. (Si ricordi che se $x \ll 1$ allora $\sqrt{1+x} \approx 1+x/2$).

In alternativa, si può osservare che $d = 60$ m, ed è quindi molto minore di D .

4. Si calcoli il valore numerico di h .

2007

Problema 1

Due sorgenti sonore.

[20 punti]

Due sorgenti sonore puntiformi, S_1 ed S_2 , emettono onde sinusoidali con la stessa frequenza di 430 Hz. La velocità di propagazione è 344 m s^{-1} . Le due sorgenti sono in fase tra loro ed hanno la stessa potenza.

1. Qual è lo sfasamento con cui le onde provenienti dalle due sorgenti arrivano in un punto P situato a 2.4 m da S_1 e a 3.6 m da S_2 ?
2. Se nel punto P l'ampiezza delle onde provenienti da S_2 è A_2 , qual è (in funzione di A_2) l'ampiezza delle onde provenienti da S_1 ?
3. Qual è (sempre in funzione di A_2) l'ampiezza dell'onda risultante?
4. Se l'intensità delle onde nel punto P è di $2.0 \times 10^{-6} \text{ W m}^{-2}$, quale diventerebbe l'intensità se si spegnesse la sorgente S_2 ?