

XIII Scuola Estiva di Fisica
Allenamento per le GAS - 8 settembre 2023

Valori da utilizzare per i calcoli: al fine dei calcoli utilizzare i seguenti valori per le costanti caratteristiche:

	Simbolo	Valore
	π	3.1416
densità dell'acqua		1000 kg/m ³
accelerazione di gravità	g	9.81 m/s ²
costante newtoniana della gravità	G	$6.67408 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$
velocità della luce nel vuoto	c	299792458 m/s
velocità del suono a 20 °C	v_s	343.4 m/s
costante dielettrica del vuoto	ϵ_0	$8.85419 \times 10^{-12} \text{ F} \cdot \text{m}^{-1}$

NOTA BENE: i risultati vanno forniti in unità del S.I., tranne nei casi in cui è diversamente richiesto. Si consiglia, nel caso in cui i calcoli sono effettuati in maniera frammentaria, di conservare per i risultati intermedi un grande numero di cifre, anche se non significative, e di eseguire gli arrotondamenti solo alla fine. **La tolleranza sulle risposte è dell'1%.**

1. Piattaforma ruotante

Un disco viene fatto scivolare senza attrito da un osservatore che si trova al bordo di una piattaforma orizzontale di raggio $R = 2.0$ m che ruota a velocità angolare costante $\omega = 1/20$ rad/s. L'osservatore lancia il disco verso il centro, con velocità iniziale $v = 8.0$ m/s.

Quanto tempo impiega il disco a raggiungere il bordo della piattaforma?

2. Un bullone che cade

Un ascensore sale con un'accelerazione di 1.22 m/s^2 . Nell'istante in cui la sua velocità è uguale a 2.44 m/s , un bullone mal fissato cade dal soffitto, posto a 2.74 m dal suolo dell'ascensore. Visto da un osservatore solidale all'edificio, quale distanza (non spostamento!) percorre il bullone? (Utilizzare il valore $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ per questo esercizio).

3. Due pattinatrici e una pertica

Due pattinatrici entrambe di massa 50 kg , si avvicinano parallelamente, e cioè seguendo cammini rettilinei e paralleli separati da una distanza di 3.0 m , con una velocità di modulo $v = 1.38 \text{ m/s}$ e verso opposto.

La prima pattinatrice tiene in mano una leggerissima pertica orizzontale lunga $l_0 = 3 \text{ m}$, la seconda quando passa in prossimità della pertica ne afferra l'estremo libero: chiamiamo A questa situazione. Tirando la pertica le due pattinatrici riducono la loro distanza a $l = 1.0 \text{ m}$: chiamiamo B questa situazione.

Determinare la variazione di energia cinetica tra A e B , supponendo nullo l'attrito sul ghiaccio.

4. Tubo canterino

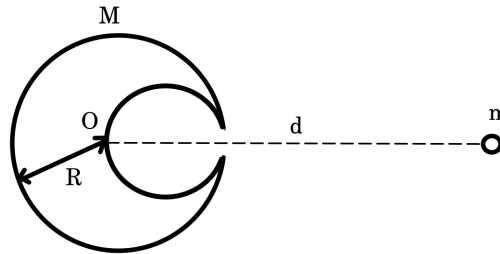
Un tubo cilindrico, di altezza 40.0 cm e sezione $S = 8.00 \text{ cm}^2$, viene riempito parzialmente di acqua in modo che l'aria a temperatura di 20.0 °C , contenuta nella parte rimanente, alla frequenza fondamentale entri in risonanza con un diapason di 300 Hz .

Successivamente si aggiunge dell'acqua, in modo, che nelle stesse condizioni, la colonna di aria si porti in risonanza con un diapason di 400 Hz .

Quanta acqua è stata aggiunta? (risultato in cm^3)

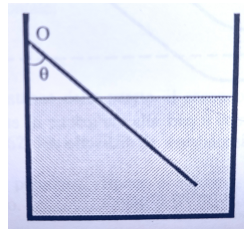
5. Sfera con cavità

In una sfera di piombo di raggio $R = 1.0$ m e centro O , viene praticata una cavità sferica in modo tale che la sua superficie tocchi in un punto la superficie esterna della sfera e passi per il suo centro O . Prima di praticare la cavità, la massa della sfera era $M = 47500$ kg. Con quale forza la sfera M attrae una sferetta di massa $m = 2.0$ kg posta a distanza $d = 6.0$ m dal centro della sfera cava lungo la congiungente i centri della sfera e della cavità?



6. Asta incernierata

Un'asta sottile, di lunghezza $\ell = 0.30$ m, sezione S e densità $\rho = 500$ kg/m³ è incernierata nel suo estremo O alla parete di un recipiente pieno d'acqua. L'asta può ruotare liberamente attorno al punto O ; in equilibrio, la parte dell'asta che resta fuori dall'acqua è lunga d . Determinare d .

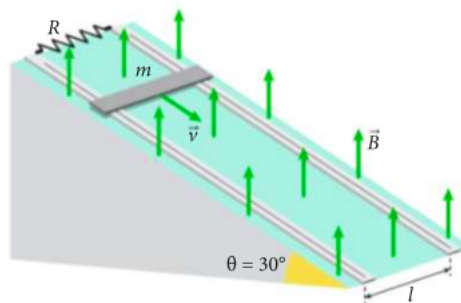


7. Una via di uscita

Sulla superficie di una sfera cava, disposta nel vuoto, di carica $Q = 1.0 \times 10^{-8}$ C e raggio $R = 10$ cm, è praticato un piccolo foro da cui è libera di fuoriuscire una carica puntiforme di massa $m = 1.0 \times 10^{-8}$ kg e $q = -5.0 \times 10^{-9}$ C. Calcolare la velocità che bisogna imprimere alla carica q per sfuggire all'attrazione della superficie sferica.

8. Sbarra che scivola

Una sbarra conduttrice di 350 g scivola senza attrito, per effetto del proprio peso, lungo due binari conduttori paralleli e inclinati rispetto al piano orizzontale, come in figura.



I due binari, di resistenza trascurabile, sono connessi tra di loro da una resistenza $R = 0.27 \Omega$ e insieme alla sbarra formano un circuito chiuso. Il sistema immerso in un campo magnetico $B = 1.5$ T, uniforme e costante, di direzione verticale. La distanza tra i binari è $\ell = 65$ cm. Determinare la velocità limite della sbarra.