

Corso di Laurea STPA – PROVA DI FISICA – 6/7/2004

Nome e cognome: Matricola:

Problemi e quesiti

(per favore, riportate le risposte negli spazi appositi e **allegate le brutte copie o altri appunti che ritenete necessari per capire le motivazioni delle vostre risposte; indicate sia la risposta “letterale” che, se richiesto, quella “numerica”**; tutte le risposte devono essere date in funzione dei dati del problema riportati nel testo dell’esercizio;

nei quesiti, fate una crocetta nel riquadro vicino alla risposta che ritenete giusta e, se richiesto, **aggiungete una breve spiegazione**, per esempio citando la legge o il principio fisico che credete opportuno)

1) Mettete in rotazione una pietra attaccata ad una corda a velocità angolare costante (in altre parole, fate una fionda come quella di Davide contro Golia).

a) Sapendo che la pietra impiega un periodo $T = 0.5$ s per compiere un giro completo, quanto vale la velocità angolare ω ?

0.5 rad/s 4π rad/s 2π rad/s 1 rad/s

b) Sapendo che la corda (supposta di massa trascurabile ed inestensibile) ha lunghezza $R = 50$ cm, quanto vale la velocità tangenziale della pietra v ?

$v = \dots \approx \dots$ m/s **$\omega R \gg 6.28$ m/s**

c) Sapendo che la massa della pietra è $m = 100$ g, quanto vale la tensione G della corda?

$G = \dots \approx \dots$ N **$m\omega^2 R \gg 7.89$ N [è la forza centripeta!]**

d) Se ad un dato momento tagliate la corda, la pietra comincerà a muoversi in direzione:

radiale tangenziale nessuna delle due

2) Un’aquila, di massa $m_A = 3.00$ kg, piomba su un passerotto, di massa $m_P = 80.0$ g, mentre entrambi sono in volo. Nel sistema di riferimento cartesiano che descrive il problema, al momento dell’impatto la velocità vettoriale dell’aquila è, componente per componente, $v_{A,x} = 6.00$ m/s, $v_{A,y} = 0$, $v_{A,z} = -8.00$ m/s (l’aquila è in picchiata). Allo stesso istante, la velocità del passerotto è $v_{P,x} = 5.00$ m/s, $v_{P,y} = 0$, $v_{P,z} = 0$.

a) Quanto valgono, esprese in funzione dei dati del problema, le energie cinetiche E_A ed E_P dell’aquila e del passerotto al momento dell’impatto?

$E_A = \dots = \dots$ J **$m_A (v_{A,x}^2 + v_{A,y}^2)/2 = 150.0$ J**

$E_P = \dots = \dots$ J **$m_P v_{P,x}^2 / 2 = 1.00$ J**

[per il calcolo di E_A , ricordarsi che la velocità è un vettore!]

b) Quanto vale, componente per componente, la quantità di moto totale (cioè relativa all’aquila e al passerotto) prima dell’impatto? [solo risposta “letterale”]

$Q_x = \dots$; **$m_A v_{A,x} + m_P v_{P,x}$** $Q_y = \dots$ **0**; $Q_z = \dots$ **$m_A v_{A,z}$**

c) Sapendo che l’aquila, avvenuto l’impatto, artiglia il passerotto catturandolo (cioè dopo l’impatto il “sistema complessivo” ha una massa $m_T = m_A + m_P$), vi aspettate che si conservi:

l’energia cinetica la quantità di moto totale tutte e due nessuna delle due

d) E quanto vale, componente per componente, la velocità del “sistema complessivo” subito dopo l’urto?

$v_{T,x} = \dots \approx \dots$ m/s **$Q_x / (m_A + m_P) \gg 5.97$ m/s**

$v_{T,y} = \dots$ **0**

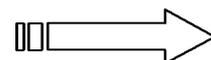
$v_{T,z} = \dots \approx \dots$ m/s **$Q_z / (m_A + m_P) \gg -7.79$ m/s**

[per la conservazione della quantità di moto!]

e) Quanta energia DE viene spesa dall’aquila nell’artigliare il passerotto?

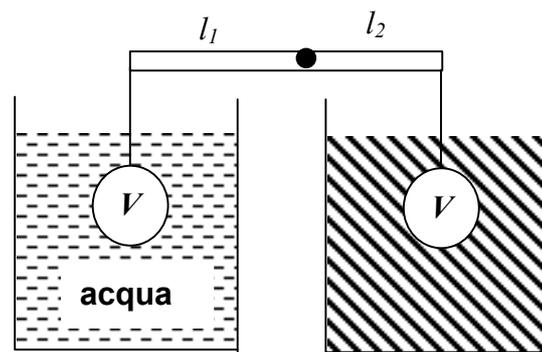
$DE = \dots \approx \dots$ J **$(E_A + E_P) - (m_A + m_P)(v_{T,x}^2 + v_{T,z}^2)/2 \gg 2.61$ J**

[per il bilancio delle energie!]



3) Avete un liquido di natura sconosciuta, che volete caratterizzare.

a) Per la misura della densità r vi servite del sistema in figura, una bilancia formata da un'asta di massa trascurabile e lunghezza $l_1 + l_2$, libera di ruotare senza attriti attorno ad un perno. Alle estremità dell'asta sono attaccati due palloncini identici (volume V) di massa trascurabile. I due palloncini sono immersi uno nel fluido incognito, e l'altro in acqua (densità dell'acqua $r_A = 1.00 \text{ g/cm}^3$). Sapendo che il rapporto tra le distanze l_1 ed l_2 (vedi figura) è $l_1 / l_2 = 1.20$, e che in queste condizioni la bilancia è in equilibrio (asta orizzontale), quanto vale la densità r del liquido considerato?



$r = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ g/cm}^3$ $r_A l_1 / l_2 = 1.20 \text{ g/cm}^3$
 [per l'equilibrio dei momenti delle forze di Archimede!]

b) Eseguite quindi una misura di resistività elettrica ξ del liquido (dalla quale è possibile dedurre il valore del pH) mettendo una piccola quantità del liquido all'interno di un tubetto cilindrico di vetro (isolante) di superficie di base $S' = 1 \text{ mm}^2$ e lunghezza $l = 10 \text{ mm}$. In queste condizioni osservate che, facendo circolare nel cilindretto di fluido una corrente $i = 10 \text{ mA}$, si misura una caduta di potenziale tra le basi del cilindro $V = 1 \text{ V}$. Quanto vale la resistenza R misurata (in ohm)?

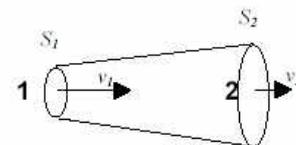
$R = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ ohm}$ $V i = 10 \text{ mohm}$

c) E quanto vale la resistività ξ (in ohm m)?

$x = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ ohm m}$ $R S' / l = 10^{-6} \text{ ohm m}$

Quesiti

- a) Rispetto alla velocità di un dato corpo, le forze di attrito dinamico sono sempre dirette in direzione:
 - ortogonale parallela e di verso opposto parallela e dello stesso verso altro
- b) Una trasformazione termodinamica di un gas perfetto si dice adiabatica quando:
 - non varia l'energia interna non si scambia calore non varia la pressione
- c) Per un punto materiale in moto rettilineo uniforme, l'accelerazione è:
 - tangenziale radiale variabile nulla
- d) Il condotto in figura è attraversato da un fluido ideale in condizioni stazionarie. La pressione misurata sulla sezione 2 è:
 - maggiore che sulla sezione 1 minore.... uguale



Spiegazione sintetica della risposta: $\dots\dots\dots$ [teorema di Bernoulli, essendo $v_2 > v_1$!]

e) Il tempo caratteristico di scarica di un condensatore di capacità C su una resistenza R vale un certo valore τ . Come cambia questo valore se raddoppiate la capacità?

- raddoppia si dimezza resta uguale

Spiegazione sintetica della risposta: $\dots\dots\dots$ [$\tau = RC$!]