

Facoltà di Farmacia - Anno Accademico 2008-2009

A 26 febbraio 2009 – primo esonero

Corso di Laurea: Laurea Specialistica in FARMACIA

Nome:

Cognome:

Matricola

Aula:

Riportare sul presente foglio i risultati trovati per ciascun esercizio

Esercizio 1. Cinematica (5 punti)

Due treni (A e B) partono alla stessa ora da due stazioni situate sulla stessa linea ferroviaria e viaggiano a velocità costante uno verso l'altro su due binari paralleli. I treni sono diretti ciascuno verso la stazione di partenza dell'altro. Il treno A viaggia a velocità $v_A = 60$ km/h e incontra il treno B quando ha percorso un quarto della distanza totale fra le due stazioni. Determinare:

- a) la velocità (costante) del treno B $v_B = \underline{\hspace{2cm}}$
b) se il treno più veloce arriva a destinazione 2 ore prima del treno più lento, quanto distano le due stazioni ? $d = \underline{\hspace{2cm}}$

Esercizio 2. Oscillazioni (6 punti)

Un pendolo semplice è costituito da una massa $m = 6$ g ed una fune inestensibile di lunghezza $l = 90$ cm. Il pendolo si muove di moto armonico ed il valore massimo dell'energia cinetica della massa è di 2 mJ. Calcolare:

- a) il periodo dell'oscillazione $T = \underline{\hspace{2cm}}$
b) la quota massima raggiunta dalla massa durante il moto $h = \underline{\hspace{2cm}}$
c) la tensione della corda
quando il pendolo passa per la posizione verticale $T_{ens} = \underline{\hspace{2cm}}$

Esercizio 3. Lavoro (5 punti)

Un corpo si muove con velocità diretta lungo l'asse delle x ed ha energia cinetica $E_{ci} = 128$ J. Ad un certo istante inizia ad essere soggetto ad una forza $\vec{F} = 4\hat{y}$ N, costante. Successivamente si trova che l'energia cinetica del corpo ha raggiunto il valore di $E_{cf} = 160$ J. Determinare:

- a) lo spostamento del corpo lungo l'asse y $\Delta y = \underline{\hspace{2cm}}$
b) il lavoro compiuto dalla forza F $L_F = \underline{\hspace{2cm}}$

Esercizio 4. Energia (5 punti)

Un oggetto viene lasciato scivolare lungo un piano inclinato privo di attrito e arriva alla base con velocità $v_1 = 4$ m/s. Successivamente un secondo oggetto identico viene lanciato lungo lo stesso piano con una velocità iniziale di 3 m/s. Determinare:

- a) la quota dalla quale l' oggetto è stato lanciato $h =$ _____
b) la velocità con cui arriva in fondo il secondo oggetto $v_2 =$ _____

Esercizio 5. Urti (5 punti)

Un oggetto di massa $m_A = 2$ kg viaggia su un piano senza attrito con velocità $\vec{v}_a = (10, 0)$ m/s. Ad un certo istante urta un secondo oggetto di massa $m_B = 4$ kg inizialmente fermo. Sapendo che la velocità di A dopo l' urto vale $\vec{v}'_A = (-2, 0)$ m/s, determinare:

- a) la velocità di B dopo l'urto $v'_B =$ _____
b) la variazione di energia cinetica del sistema $\Delta E_c =$ _____

Esercizio 6. Fluidi (6 punti)

Un blocco di legno galleggia in acqua con il 66.7 % di volume immerso e galleggia in olio con il 90.0 % del volume immerso. Determinare:

- a) la densità dell'olio $\rho_{olio} =$ _____
b) la densità del legno $\rho_{legno} =$ _____

Se il blocco è un cubo e l' area di una faccia è $S = 25$ cm², determinare:

- c) la lunghezza immersa in acqua $h =$ _____

Esercizio 7. Fluidi (4 punti)

Supponiamo che un adulto sia in grado di emettere 1.2 l di aria attraverso la bocca in $t = 1.2$ s. Se si soffia aria in questo modo attraverso una cannuccia di diametro $d = 0.6$ cm, determinare:

- a) la quantità di aria soffiata nella cannuccia, in m³/s $R =$ _____
b) la velocità di uscita dell' aria dalla cannuccia $v_a =$ _____

Esercizio 8. Moto circolare (4 punti)

Su una pista circolare di circonferenza 1 km, vengono eseguiti dei test sulla tenuta delle gomme di automobili diverse. Sapendo che, per una particolare auto il coefficiente di attrito statico con l' asfalto vale $\mu_S = 0.5$, determinare:

- a) la massima velocità per la quale l' auto non sbanda $v_{max} =$ _____
b) il tempo minimo impiegato per fare un giro $t_{min} =$ _____

Soluzione Esercizio 1. Cinematica (5 punti)

Indichiamo con d la distanza fra le due stazioni.

a) Impostiamo il sistema con le due equazioni del moto dei treni, al tempo t^* di incontro:

$$s_A = v_A t^* = \frac{d}{4}$$
$$s_B = v_B t^* = \frac{3d}{4}$$

Dal rapporto, abbiamo: $\frac{v_A}{v_B} = \frac{4d}{12d} = \frac{1}{3}$. Dunque $v_B = 3v_A = 180$ km/h.

b) $t_A - t_B = 2$ h, avendo indicato con t_A, t_B il tempo in ore impiegato dai due treni.

Inoltre: $t_A - t_B = \frac{d}{v_A} - \frac{d}{v_B} = d \frac{v_B - v_A}{v_B v_A} = 2$ h $\Rightarrow d = 2 \frac{60 \cdot 180}{120}$ km = 180 km.

Soluzione Esercizio 2. Moto Circolare (6 punti)

a) Il periodo del pendolo è: $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 1.9$ s

b) È nota la massima en. cinetica $E_{cmax} = 2$ mJ, dunque: $mgh = E_{cmax}$, dove h è la quota massima. $h = \frac{E_{cmax}}{mg} = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{6 \cdot 10^{-3}} 9.8 = 0.034$ m.

c) $T - mg = ma_c = m v_{max}^2 / l$, dove $m v_{max}^2 = 2 E_c$. Dunque $T = m(g + a_c) = 0.06$ J

Soluzione Esercizio 3. Lavoro (5 punti)

a) Utilizziamo $L = \Delta E_c = 160 - 128 = 32$ J. Ma $L = F \Delta y$, da cui: $\Delta y = \Delta E_c / F = \frac{32}{4} = 8$ m.

b) Il lavoro compiuto da F è dunque $L = 32$ J.

Soluzione Esercizio 4. Energia (4 punti)

$L_1 = \Delta E_c = \frac{1}{2} m v_1^2$ nel primo caso e $L_2 = \Delta E_c = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_i^2$ nel secondo caso. Ma il lavoro deve essere lo stesso nei due casi, essendo anche $L = mgh$, dove h è la quota, identica nei due casi. Dunque:

a) La quota h la possiamo calcolare da: $mgh = \frac{1}{2} m v_1^2$, da cui $h = \frac{v_1^2}{2g} = 0.815$ m.

b) $v_2^2 = v_1^2 + v_i^2$. Da cui $v_2 = 5$ m/s.

Soluzione Esercizio 5. Urti (6 punti)

Applichiamo la conservazione della quantità di moto (non sapendo se l'urto è elastico non possiamo usare l'energia). Dobbiamo lavorare separatamente sui due assi. Indichiamo con v' le grandezze dopo l'urto:

a) $m_A v_{Ax} = m_A v'_{Ax} + m_B v'_{Bx}$

$$0 = m_A v'_{Ay} + m_B v'_{By}$$

Da cui ricaviamo: $v'_{Bx} = \frac{m_A}{m_B} (v_{Ax} - v'_{Ax}) = \frac{2}{4} (10 + 2) = 6$ m/s

e $v'_{By} = 0$ m/s, dalla seconda relazione, poichè $v'_{Ay} = 0$

b) La variazione di energia cinetica è $\Delta E_c = \frac{1}{2} m_A (v'_A)^2 + \frac{1}{2} m_B (v'_B)^2 - \frac{1}{2} m_A (v_A)^2 = 76 - 100 =$

- 24 J

Soluzione Esercizio 6. Fluidi (6 punti)

In acqua abbiamo: $mg - \rho_{acqua}0.667Vg = 0$ e

in olio: $mg - \rho_{olio}0.90Vg = 0$

dove con m indichiamo la massa del blocchetto di legno e con V il suo volume totale.

a) Mettendo insieme le due equazioni otteniamo:

$$\rho_{olio}0.90Vg = \rho_{acqua}0.667Vg, \text{ da cui: } \rho_{olio} = \rho_{acqua} \frac{0.667}{0.9} = 741 \text{ kg/m}^3$$

b) Esplicitiamo $m = \rho_{legno}Vg$ e prendiamo la prima equazione:

$$\rho_{legno}Vg = \rho_{acqua}0.667Vg, \text{ da cui } \rho_{legno} = \rho_{acqua}0.667 = 667 \text{ kg/m}^3.$$

c) Se $S = 25 \text{ cm}^2$, il lato del cubo è $l=5 \text{ cm}$ e, applicando ancora Archimede in acqua, abbiamo: $h = l \frac{\rho_{legno}}{\rho_{acqua}} = 3.3 \text{ cm}$

Soluzione Esercizio 7. Fluidi (4 punti)

Sia V il volume di aria emesso in un tempo di 1.2 secondi. $V = 1.2 \text{ l} = 1.2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$.

a) La quantità di aria soffiata nella cannuccia, ossia la portata in m^3/s , sarà $R = \frac{1.2 \cdot 10^{-3}}{1.2} \text{ m}^3/\text{s} = 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$.

b) La sezione della cannuccia è $S = \pi r^2 = 3.14 (0.3 \cdot 10^{-2})^2 = 2.83 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$.

Dall' equazione della portata abbiamo: $Sv_a = R$, da cui: $v_a = \frac{R}{S} = 35.36 \text{ m/s}$

Soluzione Esercizio 8. Moto circolare (4 punti)

La forza centripeta deve essere fornita dalla forza di attrito statico, a) Velocità massima:

$$mv^2/r \leq \mu_s mg; \text{ dove } r = \frac{c}{2\pi} = 159.15 \text{ m} \approx 159 \text{ m}, \text{ da cui: } v_{max} = \sqrt{\mu_s r g} = \sqrt{0.5 \cdot 159 \cdot 9.8} = 27.9 \text{ m/s} = 144 \text{ km/h}.$$

b) Il tempo minimo impiegato dalla macchina per fare un giro sarà: $t_{min} = \frac{c}{v_{max}} = \frac{1000}{27.9} = 35.8 \text{ s}$