

Cognome _____
 Nome _____
 Firma _____

Matricola _____
 Docente _____

Prova scritta di Fisica Applicata – Corso di Fisica e Laboratorio di Informatica (16-6-2016)
Laurea triennale in Biotecnologie Biomolecolari Industriali

Domande da 1) a 10): +2.6 punti per risposta esatta e -0.6 punti risposta errata.

Domande da 11) a 13): fino a +4 punti per risposta corretta e giustificata (nessuna penalità).

1) Dati due vettori $\mathbf{A}=(6,0)$ e $\mathbf{B}=(0,6)$, calcolare $\mathbf{B}-\mathbf{A}$ (differenza di vettori).

- a. (6,0) b. (6,6) c. (-6,6) d. (6,-6) e. (0,0)

2) Un oggetto di massa 5 kg si pone in movimento per l'applicazione di una forza pari a 5.5 N. Quanto vale l'accelerazione dell'oggetto in cm/s^2 ?

- a. 11 b. 100 c. nessuna delle altre risposte d. 10 e. 110

3) L'accelerazione prodotta in una centrifuga che ruota a 1000 giri/min su una particella che si trova a 10 cm dall'asse di rotazione è uguale a

- a. 13g b. 111g c. 1096g d. 103g e. nessuna delle risposte date

4) Una particella di massa m e velocità v ha un momento angolare nullo rispetto al punto A. Possiamo concludere che la particella si muove:

- a. su una traiettoria circolare con centro in A b. su una traiettoria circolare passante per A
 c. su una retta passante per A d. su una retta che non passa per A e. nessuna di queste risposte

5) Per raddoppiare la velocità massima di un oscillatore armonico semplice bisogna moltiplicare la sua ampiezza di oscillazione per

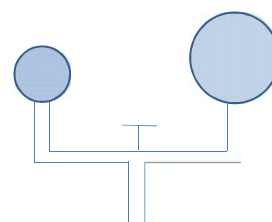
- a. 1/2 b. 1/4 c. 4 d. 2 e. nessuna di queste risposte

6) Di quale fattore cambia la velocità media di un fluido viscoso che scorre in un capillare il cui diametro raddoppia mentre le altre condizioni non cambiano?

- a. 4 b. 2 c. /2 d. 1/4 e. rimane invariato

7) Formiamo due bolle di sapone agli estremi di un tubo con al centro un rubinetto a 3 vie (figura accanto). Quando si mettono in comunicazione le due bolle cosa succede?

- a. La bolla più piccola si sgonfia e quella più grande si allarga b. la bolla più grande si sgonfia in quella più piccola.
 c. le due bolle restano come erano, come se niente fosse d. la bolla grossa si sgonfia e quella piccola si gonfia fino a che hanno la stessa dimensione e. Nessuna delle risposte precedenti



8) Quando un gas perfetto si espande da un volume V ad un volume $2V$ in maniera isobara, la sua energia interna

- a. resta costante b. è moltiplicata per 2 c. è divisa per 2 d. diventa nulla
 e. nessuna delle precedenti risposte

9) Una pila a secco con una f.e.m. di 8 V è collegata ad una lampadina avente resistenza di 4 Ω . Quanto vale in A la corrente erogata?

- a. 6 b. 0.5 c. 4 d. 0 e. 2

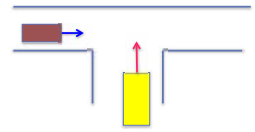
10) Quando un fascio luminoso passa da un mezzo ad un altro di indice di rifrazione differente, viene deviato perché varia

- a. la sua ampiezza b. la sua frequenza c. il suo periodo d. la sua velocità
 e. nessuna delle precedenti risposte

(Per i seguenti tre esercizi giustificare la risposta riportando il procedimento usato)

11) Un'automobile di 1250 kg viaggia verso Est a una velocità di 25m/s e a un incrocio urta un furgone di 2700kg che viaggia verso nord a 20 m/s. Calcolare la direzione e il modulo della velocità dei rottami (i due veicoli rimangono incastrati).

- a. (31.2 m/s, 26.5°) b. (7.8m/s, 26.5°) c. (7.8 m/s, 53.1°) d. (15.8 m/s, 59.9°) e. (31.6 m/s, 53.1°)



SOLUZIONE. Applicando la conservazione della quantità di moto del sistema lungo gli assi x (blu) e y (rosso) rispettivamente si ha:

$$mv = (m + M)V_f \cos q \quad \text{asse x}$$

$$MV = (m + M)V_f \sin q \quad \text{asse y}$$

Da ciò, dividendo membro a membro, si ottiene la direzione rappresentata dall'angolo q , mentre, quadrando e sommando si ottiene il modulo di V_f :

$$q = \arctan\left(\frac{MV}{mv}\right) = \arctan\left(\frac{2500 \times 20}{1550 \times 25}\right) \approx 59.9^\circ$$

$$V_f = \frac{\sqrt{m^2 v^2 + M^2 V^2}}{m + M} = 15.8 \text{ m/s}$$

12) Un blocco di alluminio di massa $m_1 = 5 \text{ g}$ a temperatura $T_1 = 250 \text{ K}$ ($c_1 = 910 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$) è posto in contatto con un blocco di rame di massa $m_2 = 15 \text{ g}$, temperatura $T_2 = 375 \text{ K}$ ($c_2 = 390 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$). Quanto vale in K la temperatura di equilibrio del sistema?

- a. 210 b. 0.1 c. 388 d. 76 e. 321

SOLUZIONE

Rame e alluminio

$$m_1 c_1 (T_e - T_1) = m_2 c_2 (T_2 - T_e)$$

Quindi:

$$T_e = \frac{m_1 c_1 T_1 + m_2 c_2 T_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2} = 321 \text{ K}$$

13) Tre cariche uguali q praticamente puntiformi sono poste nel vuoto ai vertici di un triangolo equilatero di lato l . Quale carica q_0 in nC va posta al centro del triangolo affinché la forza che agisce su ciascuna carica risulti nulla? ($q = 0.1 \mu\text{C}$)

- a. 25 b. -58 c. 58 d. -25 e. 0

SOLUZIONE.

Se definiamo 1 e 2 le cariche in basso e 3 quella in alto disponendole come in figura. Detto l il lato del triangolo:

$$|F_{13}| = |F_{23}| = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q^2}{l^2}$$

Le componenti delle due forze nella direzione x si annullano a vicenda per cui rimane solo la componente lungo y . Se definisco θ l'angolo formato dalla verticale con i lati obliqui del rettangolo. Tale angolo vale 30° . Quindi la componente lungo l'asse y di tali forze valgono:

$$F_{13y} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q^2}{l^2} \cos \theta$$

Quindi la forza totale vale:

$$F_{ly} = 2 \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q^2}{l^2} \cos \theta = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q^2}{l^2} \sqrt{3}$$

Mentre la forza della carica al centro che dista dai vertici: $x = l/\sqrt{3}$ è diretta verso la direzione y e vale:

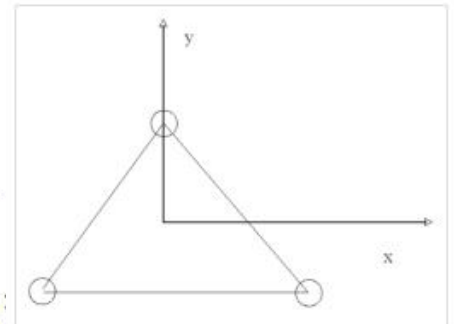
$$F_{0y} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_0 q}{x^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_0 q}{(l/\sqrt{3})^2}$$

Affinché la forza totale sia nulla:

$$\frac{qq_0}{4\pi\epsilon_0 (l/\sqrt{3})^2} + \frac{q^2 \sqrt{3}}{4\pi\epsilon_0 l^2} = 0$$

quindi:

$$q_0 = -q \frac{\sqrt{3}}{3} = -58 \text{ nC}$$



QUIZ n.	RISPOSTA
1	c
2	e
3	b
4	c
5	d
6	a
7	a
8	b
9	e
10	d
11	d
12	e
13	b