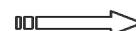


Nome e cognome: ..... Matricola: .....

**Problemi**

(per favore, riportate le risposte negli spazi appositi e allegare 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"; 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) All'istante  $t = 0$ , il locomotore di un trenino giocattolo parte da fermo dalla stazione con un'accelerazione costante ed uniforme  $a = 10 \text{ cm/s}^2$ . A distanza  $d = 0.20 \text{ m}$  incontra un vagoncino, che se ne sta fermo sui binari.
- a) A quale istante  $t'$  il locomotore incontra il vagoncino?  
 $t' = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ s}$
- b) Sapendo che il locomotore ha massa  $M = 200 \text{ g}$ , ed il vagoncino ha massa  $m = 50 \text{ g}$ , quanto vale l'energia cinetica totale  $E_K$  del sistema locomotore + vagoncino **subito prima dell'urto**?  
 $E_K = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ J}$
- c) Supponendo che dopo l'urto locomotore e vagoncino rimangano agganciati l'un l'altro (e, ovviamente, non escano dai binari!), quanto vale subito dopo l'urto la velocità  $V'$  del sistema locomotore + vagoncino?  
 $V' = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ m/s}$
- d) Quanto vale l'energia cinetica  $E$  "persa" durante l'urto?  
 $E = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ J}$
- 2) Una molla di massa trascurabile è fissata ad un piano rigido e disposta con l'asse in direzione verticale. Sull'estremità della molla è appoggiata una monetina, di massa  $m = 10 \text{ g}$ . Inizialmente la molla, che ha costante elastica  $k = 9.8 \text{ N/m}$ , è tenuta compressa di un valore  $\Delta = 10 \text{ cm}$  (rispetto alla sua lunghezza di riposo) da un filo.
- a) Quanto vale l'energia elastica  $U_{ELA}$  "immagazzinata" nella molla?  
 $U_{ELA} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ J}$
- b) Ad un certo istante, il filo che tiene compressa la molla viene tagliato, e la monetina viene "sparata" in direzione verticale. Quanto vale l'altezza massima  $h$  che essa raggiunge (misurata dalla sua posizione iniziale)? (Usate il valore  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$  per l'accelerazione di gravità, e trascurate ogni forma di attrito)  
 $h = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ m}$
- c) Dopo aver raggiunta la quota  $h$ , la monetina ricade sulla molla, ricomprimendola. Quale sarà la compressione **massima**  $\Delta'$  della molla?  
 $\Delta' = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ m}$
- 3) Un blocchetto di metallo di massa  $m$  e volume  $V_0$ , che si trova inizialmente alla temperatura  $T_0$ , subisce una variazione di temperatura  $\Delta T > 0$ .
- a) Sapendo che il suo coefficiente di dilatazione termica **lineare** vale  $\lambda$ , quanto vale all'incirca la variazione di volume  $\Delta V$ ?  
 $\Delta V = \dots\dots\dots$



- b) Dopo essere stato riscaldato, il blocchetto viene tuffato in una massa  $m_A$  di acqua, che si trova inizialmente alla temperatura  $T_A < T_0 + \Delta T$ , affinché si raffreddi. Sapendo che il calore specifico del metallo è  $c$  e che il calore specifico dell'acqua è  $c_A$  quanto vale la temperatura  $T$  raggiunta all'equilibrio?

$T = \dots\dots\dots$

- c) Quanto vale il calore  $Q_A$  acquistato dall'acqua nel processo?

$Q_A = \dots\dots\dots$

### Quesiti

- a. In un moto circolare uniforme, l'accelerazione è diretta:
- radialmente verso l'esterno       radialmente verso l'interno       tangenzialmente

- b. Lo spazio di frenata di un'automobile va come:

- il quadrato della velocità iniziale       l'inverso della velocità iniziale  
 non dipende dalla velocità iniziale

Spiegazione sintetica della risposta:  $\dots\dots\dots$

- c. Detti  $P$ ,  $V$ ,  $T$  la pressione, il volume e la temperatura di un gas perfetto, in una trasformazione **isoterma** si mantiene costante:

- il prodotto  $PT$        il prodotto  $VT$        il prodotto  $PV$

Spiegazione sintetica della risposta:  $\dots\dots\dots$

- d. A parità di portata, un fluido ideale ha velocità maggiore in un tubo di sezione:

- minore       maggiore       indifferente       non si può dire

Spiegazione sintetica della risposta:  $\dots\dots\dots$

- e. Il tempo di scarica di un condensatore elettrico di capacità  $1 \mu\text{F} = 10^{-6} \text{ F}$  attraverso una resistenza da 100 ohm vale:

- $10^{-6} \text{ s}$         $10^{-4} \text{ s}$        100 s

Spiegazione sintetica della risposta:  $\dots\dots\dots$

### Quesiti riservati agli studenti immatricolati nel 2004 che non hanno superato il test del 25/11/2004

- Il modulo della somma dei vettori spostamento  $\mathbf{a} = (3, 2, -1) \text{ m}$  e  $\mathbf{b} = (3, 6, 1) \text{ m}$  vale:  
 10 m       14 m       -10 m       -14 m
- Un cavallo che si muove a velocità costante ed uniforme percorrendo 10 m in un secondo viaggia a:  
 10 Km/h       36 Km/h       -10 Km/h       -10 m/h
- A quanti gradi Kelvin (K) corrisponde approssimativamente la temperatura di  $-100 \text{ }^\circ\text{C}$ ?  
 -373 K       0 K       373 K       173 K
- Se la risultante delle forze su un corpo in movimento di moto rettilineo uniforme è nulla, la sua velocità  
 è nulla       aumenta       resta costante       diminuisce
- Avete due cubi dello stesso materiale tenuti alle stesse condizioni di temperatura e pressione. Se lo spigolo di un cubo è il doppio di quello dell'altro, la sua massa sarà, rispetto all'altro:  
 doppia       la metà       otto volte maggiore       uguale

**Nota:** acconsento che l'esito della prova venga pubblicato sul sito web del docente, <http://www.df.unipi.it/~fuso/dida>, impiegando come nominativo le ultime quattro cifre del numero di matricola, oppure il codice: | | | | (4 caratteri alfanumerici).  
Pisa, 14/12/2004

Firma: