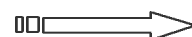


Nome e cognome: ..... Matricola: .....

**Problemi**

(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”**;  
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) Due treni viaggiano nella stessa direzione e verso con velocità uniformi di valore rispettivamente  $v_1 = 90 \text{ Km/h}$  e  $v_2 = 108 \text{ Km/h}$ . All'istante  $t = 0$  il treno 1 precede il treno 2 di una distanza  $D = 150 \text{ m}$ . A questo istante il treno 1 inizia una frenata, rappresentata da un moto con decelerazione uniforme e costante **di modulo**  $a_1 = 2.0 \text{ m/s}^2$ .
  - a) Come si scrivono le leggi orarie per lo spostamento dei due treni  $s_1(t)$  e  $s_2(t)$  per  $t > 0$ ? (Prendete come origine del sistema di riferimento il punto occupato all'istante  $t = 0$  dal treno 2, scrivete solo in forma “letterale” ed **usate i dati letterali del problema**)  
 $s_1(t) = \dots\dots\dots$   
 $s_2(t) = \dots\dots\dots$
  - b) A quale istante  $t'$  il treno 2 tamponerebbe il treno 1?  
 $t' = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{s}$
  - c) Supponendo che la frenata avvenga a ruote bloccate quanto deve valere il coefficiente di attrito dinamico  $\mu_D$  tra ruote e rotaie per ottenere una decelerazione di modulo  $a_1 = 2.0 \text{ m/s}^2$ ? (Anche se non è molto ragionevole, approssimate il treno ad un punto materiale che striscia sulla superficie delle rotaie; usate il valore  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$  per il modulo dell'accelerazione di gravità)  
 $\mu_D = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$
  - d) Se, per evitare incidenti, allo stesso istante  $t = 0$  il treno 2 inizia una frenata, rappresentata da una decelerazione costante ed uniforme **di modulo**  $a_2 = 5.0 \text{ m/s}^2$ , quanto vale la distanza  $d$  da lui percorsa prima di fermarsi completamente?  
 $d = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{m}$
- 2) Il vostro cagnolino, di massa  $m = 8.0 \text{ Kg}$ , parte da fermo, accelerando con una potenza **costante ed uniforme**  $W = 10 \text{ W}$  e dirigendosi verso un carrellino di massa  $M = 12 \text{ Kg}$ , inizialmente fermo.
  - a) Quanto vale il lavoro  $L$  fatto dal cagnolino dopo un intervallo di tempo  $\Delta t = 10 \text{ s}$ ? (Supponete che tutto il lavoro fatto dal cagnolino serva a farlo muovere, trascurando ogni forma di “dissipazione”)  
 $L = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{J}$
  - b) Quanto vale la velocità  $v$  del cagnolino dopo questo stesso intervallo di tempo?  
 $v = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{m/s}$
  - c) Supponendo che a questo stesso istante il cagnolino raggiunga il carrello, salti e ci resti sopra, quanto vale la velocità  $V$  con cui il sistema cagnolino + carrello si mette in movimento?  
 $V = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{m/s}$
- 3) Un circuito elettrico è costituito da due resistenze di valore  $R_1$  ed  $R_2$  collegate **in serie** (cioè “una dopo l'altra”). Nel circuito dalle due resistenze scorre una corrente elettrica costante  $I$ .
  - a) Quanto vale la differenza di potenziale  $V$  ai capi del circuito (cioè della serie di  $R_1 + R_2$ )?



$V = \dots\dots\dots$

- b) Quanto vale la potenza elettrica  $W$  “dissipata” dalle resistenze?

$W = \dots\dots\dots$

- c) Se ai capi della serie delle due resistenze viene collegato un condensatore elettrico di capacità  $C$ , quanto vale la carica elettrica  $Q$  da esso immagazzinata?

$Q = \dots\dots\dots$

### Quesiti

- a. Affinché un corpo lasciato cadere in un mezzo possa raggiungere una *velocità limite* occorre che:

☐ il mezzo sia viscoso                      ☐ la massa del corpo sia nulla                      ☐ la velocità iniziale sia nulla

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

- b. Nel moto periodico di un oscillatore armonico, l'energia elastica è massima:

☐ alla posizione di equilibrio                      ☐ quando la velocità è nulla

☐ l'energia elastica resta costante

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

- c. In un moto circolare uniforme, il lavoro della forza centripeta è:

☐ negativo                      ☐ positivo                      ☐ nullo                      ☐ non si può dire

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

- d. In un tubo orizzontale percorso da un fluido ideale e dotato di sezione variabile, la pressione del fluido è:

☐ costante su tutte le sezioni                      ☐ massima quando la sezione è minima

☐ massima quando la sezione è massima

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

- e. Se un gas perfetto ha volume  $V = 1$  litro a temperatura  $T = 300$  K, raffreddandolo a **pressione costante** fino alla temperatura  $T' = 150$  K il suo volume diventerà

☐ 0.5 litri                      ☐ 2 litri                      ☐  $0.5 \text{ m}^3$

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

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

- 1) Il modulo della somma dei vettori spostamento  $\mathbf{a} = (3, 2, -1)$  m e  $\mathbf{b} = (3, 6, 1)$  m vale:

☐ 10 m                      ☐ 14 m                      ☐ -10 m                      ☐ -14 m

- 2) 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

- 3) A quanti gradi Kelvin (K) corrisponde approssimativamente la temperatura di  $-100^\circ\text{C}$ ?

☐ - 373 K                      ☐ 0 K                      ☐ 373 K                      ☐ 173 K

- 4) 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

- 5) 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: