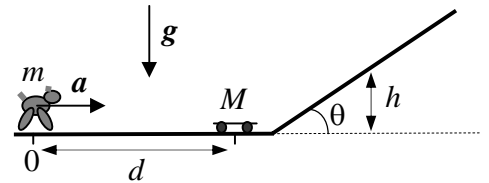


Nome e cognome: ..... Matricola: .....

**Problemi**

(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) Un cagnolino, che si trova fermo nella posizione 0 di figura, all’istante  $t_0 = 0$  decide di mettersi in movimento nella direzione indicata in figura per raggiungere uno skateboard che si trova, **inizialmente fermo**, a distanza  $d = 16$  m. Per la soluzione, considerate trascurabili tutte le eventuali forme di attrito e supponete puntiformi cagnolino e skateboard.



a) Sapendo che il moto del cagnolino è **uniformemente accelerato** con accelerazione diretta come in figura e di modulo  $a = 2.0 \text{ m/s}^2$ , e che la sua velocità iniziale è nulla, a quale istante  $t$  esso ha percorso la distanza  $d$ ?  
 $t = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ s}$

b) Con quale velocità  $v$  (in modulo) il cagnolino arriva al punto  $d$ ?  
 $v = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ m/s}$

c) Una volta arrivato al punto  $d$ , il cagnolino salta sullo skateboard con la sua velocità  $v$ , e quindi ci rimane sopra. In questo “processo” sono coinvolte solo forze interne al sistema cagnolino+skateboard, in particolare le forze di attrito tra zampette e piano dello skateboard. Potete quindi affermare che:  
 si conserva l’energia cinetica dello skateboard       si conserva la quantità di moto del sistema  
 si conserva la quantità di moto dello skateboard       non si conserva un bel niente

d) Sulla base di quanto affermato al punto c), e sapendo che il cagnolino ha massa  $m = 1.0 \text{ Kg}$  e lo skateboard ha massa  $M = 3.0 \text{ Kg}$ , quanto vale la velocità  $V$  del sistema cagnolino+skateboard dopo l’urto? [Ricordate che lo skateboard è inizialmente fermo!]  
 $V = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ m/s}$

e) Una volta messi in moto con velocità  $V$ , il sistema cagnolino+skateboard prosegue **senza attrito** salendo per il piano inclinato di figura. Quale altezza  $h$  raggiungerà prima di fermarsi? [Usate il valore  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$  per l’accelerazione di gravità]  
 $h = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ m}$

f) Supponendo invece che sul piano inclinato siano presenti delle forze di attrito schematizzabili sotto forma di attrito dinamico con coefficiente  $\mu_D = 0.20$ , quanto vale l’altezza massima  $h'$  che viene raggiunta in questo caso? [Per rispondere a questa domanda occorre sapere quanto vale l’angolo  $\theta$  formato dal piano rispetto all’orizzontale: considerate  $\theta = 45$  gradi]  
 $h' = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ m}$

2) Una certa quantità di gas perfetto è contenuta all’interno di un recipiente **indeformabile** di volume  $V = 8.3 \text{ l}$ , le cui pareti resistono fino ad una pressione massima “netta”  $P_{MAX} = 5.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ . Inizialmente il gas si trova alla temperatura  $T_0 = 100 \text{ K}$  e alla pressione  $P_0 = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ .

a) Quanto vale il numero di moli  $n$  del gas? [Usate il valore  $R = 8.3 \text{ J/(K mole)}$  per la costante dei gas perfetti]  
 $n = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ moli}$

b) Il gas viene quindi riscaldato e si osserva che ad un certo punto le pareti del recipiente cedono. Quanto vale la temperatura  $T_{MAX}$  alla quale ha luogo questo evento? [Tenete conto del fatto che esternamente alle pareti agisce la pressione atmosferica  $P_{ATM} = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ ]

$T_{MAX} = \dots\dots\dots = \dots\dots \text{ K}$

**Quesiti**

a. Stringete in mano una cordicella inestensibile di lunghezza  $L = 10 \text{ cm}$  a cui è legato un sasso di massa  $m = 1.0 \text{ Kg}$  che compie un moto circolare uniforme su un piano orizzontale. Sapendo che il sasso compie un giro completo in un tempo  $T = 0.63 \text{ s}$ , quanto vale in modulo la forza esercitata dalla vostra mano?

- 98 N             10 N             0.63 J             98 m/s<sup>2</sup>

Spiegazione sintetica della risposta: .....

b. Una molla compressa per un tratto 10 cm esercita una forza di modulo 100 N. Quanto vale il modulo della forza esercitata dalla stessa molla se questa viene espansa per un tratto 20 cm?

- 100 N             50 N             200 N             400 N

Spiegazione sintetica della risposta: .....

c. Per un fluido reale (viscoso) che scorre in un condotto in regime laminare sotto l'azione di una pompa che fornisce una differenza di pressione costante si ha che la portata dipende dalla lunghezza del condotto in modo:

- inversamente proporzionale             direttamente proporzionale             non dipende

Spiegazione sintetica della risposta: .....

d. Nell'espansione reversibile di un gas a pressione costante il calore acquistato dal gas è:

- nullo             pari al lavoro compiuto dal gas             maggiore del lavoro compiuto dal gas

Spiegazione sintetica della risposta: .....

e. La potenza dissipata da un resistore elettrico alimentato da un generatore ideale dipende dalla resistenza in modo:

- direttamente proporzionale             proporzionale al quadrato  
 inversamente proporzionale             indipendente

Spiegazione sintetica della risposta: .....

**Quesiti per studenti immatricolati nel 2004 che non hanno superato il test del 25/11/2004 o in data successiva**

- 1) Nello spazio a tre dimensioni, lo spostamento è, in genere, una grandezza:
 

vettoriale             scalare             adimensionata             tensoriale
- 2) La massa di un cubo di spigolo  $L$  fatto di un certo materiale omogeneo vale  $m$ . Quanto vale la massa di un cubo dello stesso materiale ma di spigolo  $L/2$ ?
 

$m$               $8m$               $m/2$               $m/8$
- 3) La risultante delle forze che agiscono su un corpo puntiforme che si muove a velocità costante ed uniforme è:
 

costante             nulla             proporzionale al tempo
- 4) Un corpo in moto rettilineo uniforme che percorre la distanza di un metro in un secondo viaggia alla velocità di:
 

3.6 Km/h             60 Km/h             3600 Km/h             6000 Km/h
- 5) La temperatura assoluta (in gradi Kelvin) di un sistema è sempre:
 

negativa             positiva             nulla

**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, 5/7/2005

Firma: