

Nome e cognome: Matricola:

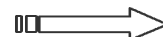
Problemi

(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) Per la sua propulsione, la slitta di Babbo Natale usa un sistema a molla: essa si trova appoggiata ad una molla di costante elastica $k = 1.0 \times 10^4$ N/m, che inizialmente è tenuta compressa di un tratto $\Delta = 2.0$ m rispetto alla sua lunghezza di riposo da un filo. La figura rappresenta schematicamente la situazione.



- a) Quanto vale l'energia potenziale elastica U_{ELA} della molla?
 $U_{ELA} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ J
- b) All'istante $t = 0$ il filo che tiene compressa la molla viene tagliato, e la slitta si mette in movimento. Supponendo **assenza di qualsiasi forma di attrito o dissipazione e massa della molla trascurabile**, e sapendo che la massa della slitta vale $m = 400$ Kg, quanto vale la velocità v che essa acquista?
 $v = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ m/s
- c) Una volta staccatasi dalla molla, la slitta prosegue il suo movimento (come **un punto materiale**) sul percorso indicato in figura, fino ad arrivare su una “rampa di lancio” costituita da un breve piano inclinato. Sapendo che la slitta scivola sull'intero percorso **senza subire attrito**, e che il piano inclinato ha altezza $h = 1.8$ m, quanto vale il modulo della velocità V della slitta quando essa si trova sulla cima del piano inclinato? (Usate il valore $g = 9.8$ m/s² per l'accelerazione di gravità)
 $V = \dots\dots\dots \approx \dots\dots\dots$ m/s
- d) Arrivato in cima al piano inclinato, la slitta comincia a volare. Sapendo che l'angolo tra piano inclinato e direzione orizzontale è $\alpha = 45$ gradi $= \pi/4$ rad, quanto valgono le componenti orizzontale (V_X) e verticale (V_Y) della velocità con cui la slitta lascia il piano inclinato? (Suggerimento: ricordate la relazione che esiste tra diagonale e lato di un quadrato!)
 $V_X = \dots\dots\dots \approx \dots\dots\dots$ m/s
 $V_Y = \dots\dots\dots \approx \dots\dots\dots$ m/s
- e) Quale quota massima H (misurata a partire dal suolo) raggiunge la slitta prima di iniziare a ricadere verso il suolo?
 $H = \dots\dots\dots \approx \dots\dots\dots$ m
- 2) Una massa $m = 100$ Kg di acqua si trova all'interno di uno scaldabagno elettrico che ha pareti **isolate termicamente** verso l'esterno. La temperatura iniziale è $T_0 = 300$ K.
- a) Supponendo che il calore specifico dell'acqua sia $c = 1.0$ cal/(Kg °C), quanto calore Q occorre somministrare all'acqua per aumentarne la temperatura fino al valore $T = 350$ K? (Ricordate che 1 cal $= 4.2$ J)
 $Q = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ J
- b) All'interno dello scaldabagno viene messo un riscaldatore elettrico (basato su **una resistenza elettrica**) che, collegato alla rete elettrica, genera una potenza $W = 500$ W. Per quanto tempo Δt dovete tenerlo acceso per ottenere il riscaldamento dell'acqua di cui al punto precedente? (Supponete che la potenza del riscaldatore venga trasferita **completamente** all'acqua)
 $\Delta t = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ s



- c) Se il riscaldatore fosse costituito da **due resistenze elettriche** identiche a quella di cui alla domanda precedente collegate fra loro **in parallelo** quanto varrebbe il tempo $\Delta t'$ necessario per il riscaldamento dell'acqua? (Considerate la rete elettrica come un generatore **ideale** di differenza di potenziale)

$\Delta t' = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ s

Quesiti

- a. Affinché un corpo rigido fermo si metta in rotazione rispetto ad un asse, è sufficiente che:
- ☐ la risultante delle forze sia non nulla ☐ la risultante dei momenti delle forze sia non nulla
- ☐ la quantità di moto sia non nulla ☐ l'energia cinetica si conservi
- b. Il guidatore di un'automobile di massa $m = 10^3$ Kg che viaggia alla velocità $v = 108$ Km/h vede un semaforo rosso a distanza $d = 30$ m, e immediatamente comincia una frenata a ruote bloccate. Riuscirà a fermarsi prima di impegnare l'incrocio? (Modellate l'automobile in frenata come un corpo che striscia sull'asfalto con un certo coefficiente di attrito dinamico μ_D)
- ☐ no ☐ sì ☐ dipende da μ_D

Spiegazione sintetica della risposta:

- c. L'affermazione "tutto il calore fornito ad un gas perfetto serve per il suo riscaldamento" è:
- ☐ sempre vera ☐ sempre falsa ☐ dipende dalla trasformazione

Spiegazione sintetica della risposta:

- d. In un tubo percorso da un fluido **reale** (cioè viscoso) che si muove in regime **laminare**, la portata in volume è proporzionale a:

☐ la differenza di pressione ai suoi capi ☐ la resistenza idraulica ☐ la densità del fluido

Spiegazione sintetica della risposta:

- e. Due cariche elettriche poste a distanza $d = 1$ m si attraggono con una forza di modulo $F = 1$ N; se la distanza si riduce a $d' = 25$ cm, la forza F' diventa:

☐ 0.5 N ☐ 16 N ☐ 4 N ☐ 0.07 N

Spiegazione sintetica della risposta:

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

- La somma dei vettori spostamento $\mathbf{a} = (3, 2, -1)$ m e $\mathbf{b} = (3, 6, 1)$ m vale:
☐ (6, 8, 0) m ☐ (9, 12, -1) m ☐ 14 m ☐ 196 m
- Un treno che si muove a velocità costante ed uniforme di 72 Km/h in **un minuto** percorre:
☐ 1.2×10^4 Km ☐ 1.2×10^1 Km ☐ 2.0×10^{-3} Km ☐ 2.0 m
- Una legge che esprime la forza F in funzione della velocità v di un corpo è del tipo: $F = \alpha v$. Che unità di misura deve avere α ?
☐ Kg m / s ☐ m / s ☐ s / m ☐ Kg / s
- Osservate che, in assenza di attrito, un corpo puntiforme si muove di moto uniformemente accelerato. Il modulo della risultante delle forze che agisce sul corpo deve essere:
☐ nulla ☐ proporzionale al tempo ☐ costante ☐ proporzionale al tempo al quadrato
- Il tempo è un esempio di grandezza:
☐ vettoriale ☐ adimensionale ☐ scalare

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, 7/1/2005

Firma: