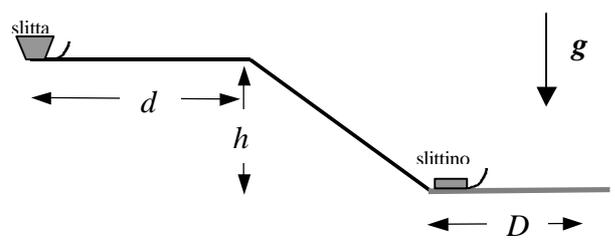


Nome e cognome: Matricola:

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) La slitta di Babbo Natale, che ha massa $m = 500 \text{ Kg}$ (e che considererete come un **corpo puntiforme** per la soluzione del problema), percorre il percorso indicato in figura: all'istante $t = 0$ essa si trova **ferma** al punto di partenza per poi accelerare con accelerazione **costante ed uniforme** di modulo $a = 4.0 \text{ m/s}^2$ verso il piano inclinato.



a) Sapendo che la distanza d indicata in figura vale $d = 50 \text{ m}$, a quale istante t' la slitta arriva alla sommità del piano inclinato?

$t' = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ s}$

b) Quanto vale l'energia cinetica E_K' che la slitta acquista percorrendo il tratto d ?

$E_K' = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ J}$

c) Arrivato alla sommità del piano inclinato, la slitta smette di accelerare, e scende liberamente lungo il piano inclinato. Supponendo che il piano inclinato sia ghiacciato, e che quindi si possa trascurare l'attrito, e sapendo che la sua altezza h (vedi figura) vale $h = 61 \text{ m}$, quanto vale la velocità v'' della slitta alla base del piano inclinato? (Usate il valore $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ per l'accelerazione di gravità)

$v'' = \dots\dots\dots \approx \dots\dots\dots \text{ m/s}$

d) Alla base del piano inclinato, la slitta urta con uno slittino, di massa $M = 100 \text{ Kg}$, precedentemente **fermo**, a cui resta agganciata. Quanto vale subito dopo l'aggancio la velocità V del sistema complessivo slitta+slittino?

$V = \dots\dots\dots \approx \dots\dots\dots \text{ m/s}$

e) Se si suppone che il tratto orizzontale alla base del piano inclinato sia scabro, cioè dotato di un coefficiente di attrito dinamico $\mu_D = 0.66$, quanto vale la distanza D che il sistema slitta+slittino percorre prima di fermarsi?

$D = \dots\dots\dots \approx \dots\dots\dots \text{ m}$

2) Un sistema è costituito da una carica elettrica positiva q **fissa nello spazio**, e da una carica elettrica negativa $-q$ che si muove attorno alla prima di **moto circolare uniforme** su un piano orizzontale (si tratta di una specie di modello classico per l'atomo di idrogeno). La carica in rotazione ha massa $m = 10^{-24} \text{ Kg}$.

a) Sapendo che la carica in rotazione impiega un tempo $T = 6.28 \times 10^{-10} \text{ s}$ per compiere un intero giro, e che il raggio dell'orbita circolare che percorre è $R = 1.00 \times 10^{-8} \text{ m}$, quanto deve valere, in modulo, direzione e verso, la forza F che agisce sulla carica in rotazione?

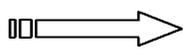
$F = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ N}$
 Direzione e verso:

b) Ricordando che la forza di attrazione elettrica tra le due cariche vale, in modulo, $F_E = \kappa q^2/R^2$, con κ costante di dimensioni opportune, che relazione deve esistere tra R e T ? (**Solo risposta "letterale" usando i dati letterali del problema!!**)

$R = \dots\dots\dots$

c) Quanto vale l'energia cinetica E_K della carica in rotazione?

$E_K = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ J}$



Quesiti

- a. Nella processo di urto di cui al punto d) del problema 1 si conserva:
- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> quantità di moto ed energia cinetica totali | <input type="checkbox"/> energia cinetica totale |
| <input type="checkbox"/> quantità di moto totale | <input type="checkbox"/> un bel niente |

Spiegazione sintetica della risposta:

- b. In un condotto **orizzontale** scorre in condizioni stazionarie del liquido **ideale**; il condotto non ha sezione costante. Qual è il legame tra pressione P del liquido e area della sezione S nel condotto? :

- | |
|---|
| <input type="checkbox"/> P è costante a prescindere dal valore di S |
| <input type="checkbox"/> P è maggiore dove S è minore |
| <input type="checkbox"/> P è maggiore dove S è maggiore |

Spiegazione sintetica della risposta:

- c. Quanto vale all'incirca la pressione totale che agisce su un subacqueo che si trova alla profondità di 10 m sott'acqua? (Ricordate che la pressione atmosferica vale circa 10^5 Pa = 1 bar, e che l'acqua ha densità 10^3 Kg/m³)

- | | | | |
|--|---------------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1×10^5 N | <input type="checkbox"/> 20 bar | <input type="checkbox"/> 1×10^5 Pa | <input type="checkbox"/> 2×10^5 Pa |
|--|---------------------------------|---|---|

Spiegazione sintetica della risposta:

- d. In un'espansione di un gas perfetto che avviene **senza scambio di calore con l'esterno** (trasformazione adiabatica), la temperatura del gas:

- | | | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|---|--|
| <input type="checkbox"/> diminuisce | <input type="checkbox"/> aumenta | <input type="checkbox"/> resta costante | <input type="checkbox"/> non si può dire |
|-------------------------------------|----------------------------------|---|--|

Spiegazione sintetica della risposta:

- e. Se in un filo di rame di lunghezza 10 m collegato ad un generatore (ideale) di differenza di potenziale V scorre una corrente di 5 A, quanta corrente scorre in un filo dello stesso tipo ma lunghezza 20 m?

- | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 10 A | <input type="checkbox"/> 2.5 A | <input type="checkbox"/> 5 A |
|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------|

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

<input type="checkbox"/> (6, 8, 0) m	<input type="checkbox"/> (9, 12, -1) m	<input type="checkbox"/> 14 m	<input type="checkbox"/> 196 m
--------------------------------------	--	-------------------------------	--------------------------------
- 2) Un treno che si muove a velocità costante ed uniforme di 72 Km/h in **un minuto** percorre:

<input type="checkbox"/> 1.2×10^4 Km	<input type="checkbox"/> 1.2×10^1 Km	<input type="checkbox"/> 2.0×10^{-3} Km	<input type="checkbox"/> 2.0 m
---	---	--	--------------------------------
- 3) 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 ?

<input type="checkbox"/> Kg m / s	<input type="checkbox"/> m / s	<input type="checkbox"/> s / m	<input type="checkbox"/> Kg / s
-----------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	---------------------------------
- 4) 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:

<input type="checkbox"/> nulla	<input type="checkbox"/> proporzionale al tempo	<input type="checkbox"/> costante	<input type="checkbox"/> proporzionale al tempo al quadrato
--------------------------------	---	-----------------------------------	---
- 5) Il tempo è un esempio di grandezza:

<input type="checkbox"/> vettoriale	<input type="checkbox"/> adimensionale	<input type="checkbox"/> 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: