PROVA DI FISICA – 7/1/2005 - Corso di Laurea: □ STPA □ TACREC – a.a. 2004/05

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) Da un balcone di altezza h = 39.2 m lanciate un mortaretto, imprimendogli una velocità iniziale v_X = 10 m/s lungo la direzione orizzontale, e v_Y = 9.8 m/s lungo la direzione verticale e **verso l'alto**.

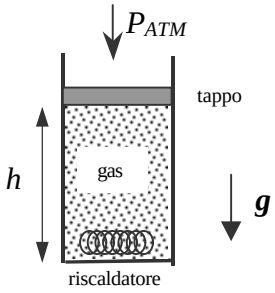
a) Quale sarà la quota massima Y_{MAX} **(rispetto al suolo)** raggiunta dall'oggetto? (Usate il valore g = 9.8 m/s^2 per l'accelerazione di gravità)
Y_{MAX} = ……..…… = …… m

b) Per quanto tempo t il mortaretto resta in volo (esprimete il tempo **complessivo**, da quando viene lanciato a quando raggiunge il suolo)?
t = ……..…… = …… s

c) A quale **distanza orizzontale** X' dal balcone finisce per cadere il mortaretto?
X' = ……..……=……m

d) Quanto valgono le componenti orizzontale, V_X, e verticale, V_Y , della velocità con cui il mortaretto tocca il suolo?
V_X = ……..…… = ……m/s
V_Y = ……..…… = ……m/s

2) Una certa quantità di gas, che si comporta come un gas perfetto, è contenuta in un recipiente cilindrico di sezione S = 9.8 cm^2, dotato di un **tappo scorrevole** verticalmente senza attrito.



a) Sapendo che il tappo è a contatto con l'atmosfera, la cui pressione vale P_{ATM} = 1.0x10^5 Pa, e che la massa del tappo è m = 1.0 Kg, quanto vale la pressione P del gas? (Supponete condizioni di equilibrio, cioè il tappo è fermo, ed usate il valore g = 9.8 m/s^2 per l'accelerazione di gravità)
P = ……..……=…… Pa

b) All'interno del recipiente, e a contatto con il gas, si trova una riscaldatore elettrico costituito da una resistenza R = 10 ohm (la resistenza ha volume trascurabile rispetto a quello del gas). Se la resistenza viene collegata ad un generatore (ideale) di differenza di potenziale V = 10 V, quanto vale la potenza W che essa fornisce?
W = ……..……=…… W

c) Supponendo che il riscaldatore resti acceso (cioè collegato al generatore) per un intervallo di tempo Δt = 200 s, e che sia le pareti del recipiente che il tappo siano fatti di un materiale che non permette lo scambio di calore **con l'esterno**, quanto vale il calore Q ceduto dal riscaldatore al gas?
Q = ……..……=…… J

d) Al termine del riscaldamento, osservate che il tappo si è alzato di una quantità Δh a causa dell'espansione del gas. Sapendo che alla fine del riscaldamento la temperatura del gas è aumentata di una quantità ΔT = 46.1 ^{o}C, e che la **capacità termica** del gas considerato è C = 2.0 J/^{o}C, quanto vale Δh? (Supponete che la trasformazione subita dal gas nel processo sia **reversibile**)
Δh = ……..……=…… m

Quesiti

a. Quanto vale il lavoro fatto dalla forza peso quando un corpo di massa m si sposta per un tratto d **su un piano orizzontale senza attrito**?
□ mg/d □ mg^2 □ $(m/2)g^2$ □ 0
Spiegazione sintetica della risposta: ……

b. In un sistema meccanico **isolato**, cioè su cui non agiscono forze esterne, si conserva::
□ l'energia cinetica totale □ la quantità di moto totale □ l'energia totale
Spiegazione sintetica della risposta: ……

c. Avete due molle identiche con la stessa costante elastica k = 1 N/m e la stessa lunghezza di riposo l_0 = 10 cm. La prima molla è **estesa** fino alla lunghezza l_1 = 15 cm, la seconda molla è **compressa** fino alla lunghezza l_2 = 5 cm. Le energie potenziali elastiche per le due molle, rispettivamente U_1 e U_2, sono:
□ $U_1 > U_2$ □ $U_1 = U_2$ □ $U_1 < U_2$
Spiegazione sintetica della risposta: ……

d. A parità di portata, un fluido (**ideale** e in moto stazionario) si muove più velocmente:
□ in un tubo di sezione minore □ in un tubo di sezione maggiore
□ la velocità non dipende dalla sezione □ non si può dire
Spiegazione sintetica della risposta: ……

e. Avete due resistenze elettriche da collegare ad un generatore di **corrente costante**. La potenza dissipata dal circuito è maggiore se collegate le due resistenze:
□ in serie □ in parallelo □ indifferente
Spiegazione sintetica della risposta: ……

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

1) La somma dei vettori spostamento **a** = (3, 2, -1) m e **b** = (3, 6, 1) m vale:
□ (6, 8, 0) m □ (9, 12, -1) m □ 14 m □ 196 m
2) Un treno che si muove a velocità costante ed uniforme di 72 Km/h in **un minuto** percorre:
□ $1.2\text{x}10^4$ Km □ $1.2\text{x}10^1$ Km □ $2.0\text{x}10^{-3}$ Km □ 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?
□ Kg m / s □ m / s □ s / m □ 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:
□ nulla □ proporzionale al tempo □ costante □ proporzionale al tempo al quadrato
5) 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: