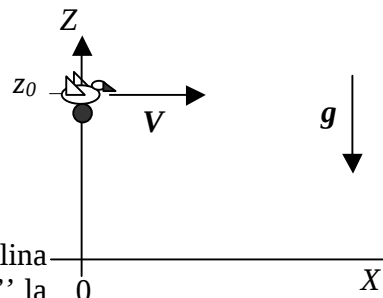


Nome e cognome: Matricola:

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) Un aquilotto vola a quota costante $z_0 = 49.0$ m muovendosi di moto rettilineo ed uniforme a velocità $V = 10.0$ m/s. La velocità è diretta lungo l'asse X del sistema di riferimento, e all'istante $t_0 = 0$ l'aquilotto passa per la verticale dell'origine del riferimento, come rappresentato in figura. L'aquilotto porta una pallina di gomma tra gli artigli. Nello svolgimento si **trascuri ogni forma di attrito**, e si consideri il valore $g = 9.80$ m/s² per il modulo dell'accelerazione di gravità



- a) All'istante $t' = 10.0$ s l'aquilotto lascia apre i suoi artigli e lascia cadere la pallina (che avrà una velocità iniziale uguale a quella dell'aquilotto). A quale istante t'' la pallina raggiungerà il suolo? [Tenete presente che all'istante t' l'aquilotto ha già percorso un certo tratto orizzontale, e non si trova più sulla verticale dell'origine]

$t'' = \dots \sim \dots$ s $t' + (2z_0/g)^{1/2}$ 13.3 s

- b) Quanto valgono le componenti v_X e v_Z della velocità con cui la pallina raggiunge il suolo? [fate attenzione ai segni rispetto al riferimento di figura!]

$v_X = \dots = \dots$ m/s

$V = 10.0$ m/s

$v_Z = \dots \sim \dots$ m/s

$-(2z_0/g)^{1/2}$ - 31.0 m/s [il segno è

negativo perché la pallina va verso il basso!]

- c) Quanto vale la coordinata orizzontale x'' del punto in cui la pallina raggiunge il suolo?

$x'' = \dots \sim \dots$ m $V t''$ 133 m

- d) Supponendo che l'urto con tra pallina e suolo sia **elastico**, quanto vale, componente per componente, la velocità $\mathbf{v}'$ della pallina subito dopo l'urto? [fate attenzione ai segni rispetto al riferimento di fig.!]

$v'_X = \dots = \dots$ m/s

$V = 10.0$ m/s

$v'_Z = \dots \sim \dots$ m/s

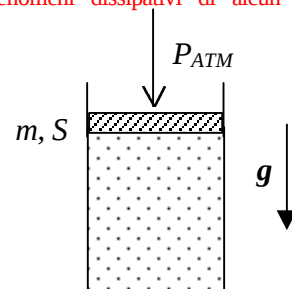
$+(2z_0/g)^{1/2}$ + 31.0 m/s [per la

conservazione di quant. di moto ed energia cin. - il segno è positivo perché la pallina risale!]

- e) E quanto vale la variazione di **energia meccanica** (somma di energia cinetica e potenziale gravitazionale) della pallina, ΔE , **nell'intero processo**, cioè dall'istante in cui l'aquilotto apre gli artigli a subito dopo l'urto della pallina con il suolo?

$\Delta E = \dots = \dots$ J 0 [il processo non coinvolge fenomeni dissipativi di alcun genere, avendo trascurato ogni forma di attrito!]

- 2) Un gas si trova alla temperatura iniziale $T_0 = 300$ K all'interno del cilindro di figura, che ha superficie di base $S = 98.0$ cm² ed è dotato di un tappo scorrevole **senza attrito** di **massa** $m = 10.0$ Kg. Il tappo è a contatto con la pressione atmosferica, che vale $P_{ATM} = 1.00 \times 10^5$ Pa e si trova fermo in equilibrio.

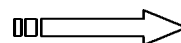


- a) Quanto vale la pressione P_0 del gas? (Usate il valore $g = 9.80$ m/s² per il modulo dell'accelerazione di gravità)

$P_0 = \dots = \dots$ Pa $P_{ATM} + mg/S = 1.10 \times 10^5$ Pa [Fate attenzione ad

usare unità di misura "coerenti" fra loro!]

- b) In seguito ad una trasformazione reversibile, la temperatura del gas aumenta fino al valore $T = 630$ K. Sapendo che la **capacità termica** del gas vale $C = 10.0$ J/K. Quanto vale la sua variazione di **energia interna** ΔU ?



$$\Delta U = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ J} \quad C(T - T_0) = 3.30 \times 10^3 \text{ J}$$

- c) Supponendo che la trasformazione reversibile sia stata un'**adiabatica** (cioè non ci sia stato scambio di calore con il gas con l'esterno, ovvero $Q = 0$ nella formulazione del primo principio della termodinamica), quanto vale la variazione di volume ΔV del gas? Si tratta di un'espansione o di una compressione?

$$\Delta V = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ m}^3 \quad -\Delta U/P \quad -3.00 \times 10^{-2} \text{ m}^3$$

☐ espansione ☒ compressione [si ottiene dal primo principio, notando che $-\Delta U = L = P\Delta V$]

Quesiti

- a. Costruite una fionda come quella di Davide, cioè fate ruotare una pietra tenendola in mano per una cordicella. Quando la massa si muove di moto circolare uniforme, trascurando ogni attrito, la vostra mano fa un lavoro:

☐ positivo ☐ negativo ☒ nullo

Spiegazione sintetica della risposta: la forza centripeta che applicate è ortogonale al moto della pietra

- b. Un turacciolo immerso in un liquido di densità $\rho = 1.5 \times 10^3 \text{ Kg/m}^3$ risente di una forza di galleggiamento maggiore o minore che se fosse immerso in acqua?

☐ minore ☒ maggiore ☐ uguale ☐ non si può dire

Spiegazione sintetica della risposta: per il principio di Archimede, notando che il liquido considerato ha densità maggiore dell'acqua

- c. Per sostenere in equilibrio una data massa di valore m mantenendo l'avambraccio orizzontale, il bicipite deve applicare all'avambraccio una forza di compressione:

☐ minore in modulo di mg ☐ pari in modulo a mg ☒ maggiore in modulo rispetto a mg

Spiegazione sintetica della risposta: l'avambraccio è una leva "svantaggiosa"

- d. In un condotto di sezione variabile attraversato da un fluido ideale in moto stazionario, l'assenza di perdite o sorgenti (teorema di continuità) implica che:

☒ il **prodotto** tra sezione del condotto e velocità del fluido è costante

☐ la velocità del fluido è indipendente dalla sezione del condotto

☐ il **rapporto** tra sezione del condotto e velocità del fluido è costante

- e. La potenza dissipata da una resistenza collegata ad un generatore di tensione vale W . Se collegate allo stesso generatore (supposto ideale) un **parallelo** di due resistenze identiche a quella considerata, la potenza:

☐ si dimezza ☒ raddoppia ☐ resta inalterata

Spiegazione sintetica della risposta: è $W = V^2/R$, ed R si dimezza nel collegamento in serie

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

- Il **modulo** del vettore spostamento nel piano le cui componenti sono $x = 3 \text{ m}$ ed $y = 4 \text{ m}$ vale:
☒ 5 m ☐ (3, 4) m ☐ - 5m ☐ 12 m
- Un uccello che vola a velocità costante ed uniforme percorrendo 1 Km in un minuto viaggia a:
☐ 1 Km/h ☒ 60 Km/h ☐ 3600 Km/h ☐ 1 m/s
- In un moto che avviene con accelerazione uniforme e costante (positiva), la velocità:
☐ resta costante ☐ aumenta con il quadrato del tempo ☒ aumenta linearmente con il tempo
- Se osservate che un corpo puntiforme si muove a velocità uniforme e costante, potete dedurre che le forze che agiscono sul corpo:
☐ sono tutte nulle ☐ dipendono linearmente dal tempo ☒ hanno risultante nulla
- Una legge che esprime uno spostamento l in funzione del tempo t è del tipo: $l = C t^4$. Che unità di misura ha la costante C ?
☐ m/s ☐ m s⁴ ☒ m/s⁴ ☐ m s

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, 8/3/2005

Firma: