

UNIVERSITA' degli STUDI del SANNIO

C.d.L. Ingegneria Civile

Prova scritta di Fisica – 86104

Studente _____ matricola _____

Gli esercizi sono svolti correttamente se sono presenti con opportuni commenti nello svolgimento l'impostazione (e l'eventuale disegno), l'applicazione delle leggi, la risoluzione simbolica ed eventualmente quella numerica. **E' obbligatorio risolvere l'esercizio 1. Il punteggio minimo da ottenere è 6.**

Traccia 1/2

1- Dato il raggio vettore $\mathbf{r} = (3, 5, 0)$ costruire il versore perpendicolare ad esso e calcolare il prodotto vettoriale tra questi due ultimi.

2- Un punto materiale si muove lungo una circonferenza di raggio 0.6 m. La sua velocità in modulo ha la seguente espressione $v = (A t + B)^{-1}$ con $A = 5 \text{ m}^{-1}$ e $B = 1 \text{ s/m}$. Calcolare: a) l'angolo che il raggio vettore forma con l'asse delle x dopo un tempo di 2 s (si assuma che per $t = 0 \text{ s}$ il corpo si trovi sull'asse delle x). Calcolare inoltre allo stesso istante di tempo b) la velocità angolare e c) le componenti dell'accelerazione ed il suo modulo. (PUNTI: 2)

3- Due blocchi di massa 1 Kg e 3 Kg sono uniti da una fune che passa nella gola di una carrucola di massa trascurabile. Il blocco di massa maggiore si muove su di un piano inclinato di angolo 60° e privo di attrito, mentre l'altro si muove verticalmente. Calcolare la forza (direzione, verso e modulo) da applicare al blocco di massa maggiore affinché il sistema sia fermo. (PUNTI: 2)

4- Un pendolo massivo è rappresentato da una sbarretta di lunghezza 20 cm e massa 2 kg. Calcolare il periodo di oscillazione nel caso in cui il pendolo sia fissato in una sua estremità. Supporre che la densità di massa cresca linearmente a partire dal punto di sospensione. (PUNTI: 4)

5- Una mole di gas perfetto monoatomico, inizialmente alla pressione $P_A = 1 \text{ atm}$ e $V_A = 8 \text{ l}$, compie una trasformazione quasi statica rappresentata dall'equazione $VT = \text{cost}$. Il volume finale è $V_B = 2 \text{ l}$. Calcolare il lavoro della trasformazione. (PUNTI: 2.)

UNIVERSITA' degli STUDI del SANNIO

C.d.L. Ingegneria Civile

Prova scritta di Fisica – 86104

Studente _____ matricola _____

Gli esercizi sono svolti correttamente se sono presenti con opportuni commenti nello svolgimento l'impostazione (e l'eventuale disegno), l'applicazione delle leggi, la risoluzione simbolica ed eventualmente quella numerica. **E' obbligatorio risolvere l'esercizio 1. Il punteggio minimo da ottenere è 6.**

Traccia 2/2

1- Sapendo che $|\mathbf{a}|=13$, $|\mathbf{b}|=19$ e $|\mathbf{a}+\mathbf{b}|=24$, calcolare $|\mathbf{a}-\mathbf{b}|$.

2- Un punto materiale si muove su di un piano orizzontale con la legge oraria $\mathbf{r} = At^3 \mathbf{u}_x + (Bt^2 + C) \mathbf{u}_y$, con $A = 1 \text{ m/s}^3$, $B = 2 \text{ m/s}^2$ e $C = 6 \text{ m}$. Si determinino: a) la traiettoria della particella, b) il modulo della velocità e dell'accelerazione al tempo $t = 3 \text{ s}$. (PUNTI: 2)

3- Un punto materiale di massa 0.4 Kg è vincolato ad un punto fisso A per mezzo di un filo di lunghezza 2.5 m . Inizialmente il filo è teso ed il punto si trova alla stessa quota di A, con quale velocità deve partire il punto per compiere un giro completo mantenendo il filo teso? (PUNTI: 2)

4- Un disco omogeneo di massa M e raggio R rotola senza strisciare su di un tratto di superficie piana con velocità angolare costante. Dopo aver percorso un tratto orizzontale, il disco incomincia a salire, muovendosi ancora di moto di puro rotolamento, su di un piano inclinato di un angolo 30° rispetto all'orizzontale. Se la massa del disco vale 2.00 Kg , il raggio 50 cm e la velocità angolare 4.00 rad/s calcolare: i) la velocità del centro di massa e l'energia cinetica del disco, quando quest'ultimo si muove sulla superficie piana; ii) lo spazio massimo percorso sul piano inclinato prima di invertire il moto. (PUNTI: 4)

5- Una certa massa di gas perfetto monoatomico subisce una trasformazione ciclica reversibile. Iniziando con pressione $P_1 = 1 \text{ atm}$ e temperatura $T_1 = 400^\circ$ si esegue un'espansione adiabatica con rapporto di espansione $V_1/V_2 = x = 0.729$, quindi una trasformazione isobarica fino alla temperatura $T_3 = xT_1$; il ciclo si conclude con una compressione adiabatica seguita da un'isovolumica. Si calcoli i) la temperatura del gas all'inizio e alla fine delle varie trasformazioni che formano il ciclo; ii) il rendimento del ciclo. (PUNTI: 2.)