

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 $\mathbf{r} = (3, 5)$ costruire il versore radiale u_r e tangenziale u_t . Il versore u_t è univoco? Determinare l'angolo che questi formano con l'asse delle x.

2- Un punto materiale si muove su di un piano orizzontale con la legge oraria $\mathbf{r} = At^3 u_x + (Bt^2 + C) u_y$, 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 corpo di massa $m_1 = 2 \text{ kg}$ viene posto su un piano orizzontale liscio e, poi, collegato tramite due fili che passano attraverso due pulegge di massa trascurabile a due corpi appesi $m_2 = 1 \text{ kg}$ e $m_3 = 4 \text{ kg}$. Determinare: a) l'accelerazione a della massa m_1 , assumendo che non vi sia attrito tra questa e il piano di appoggio; b) quale massa (tra m_2 e m_3) tocca terra; c) il minimo coefficiente di attrito statico fra la massa m_1 ed il piano necessario affinché il sistema resti in quiete; d) quanto vale la forza normale applicata al piano. (PUNTI: 2)

4- Un'asta rigida di massa m e lunghezza pari a 0.8 m è tenuta ferma orizzontalmente, poiché un suo estremo è fissato ad una parete verticale mentre l'altro estremo è legato ad una fune ideale posta verticalmente. La fune inoltre passa nella gola di una carrucola ideale ed è fissata ad una massa di 10 kg . Calcolare: a) il valore della reazione vincolare sulla parete. Si interrompe il collegamento tra la sbarra e la fune e quest'ultima ruota sotto l'azione della forza di gravità. Calcolare la velocità del centro di massa della sbarra quando sbatte contro la parete. (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 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 corpi di massa m uguale si muovono orizzontalmente su uno stesso binario rettilineo con velocità uguali ed opposte di modulo v_o . A una delle due masse è collegata una molla di costante elastica k . Trascurando gli attriti calcolare: a) la massima compressione della molla quando le due masse si incontrano; b) per quanto tempo la seconda massa resta a contatto con la molla; c) nel caso in cui le velocità siano $v_1 = 0$ e $v_2 = 2 v_o$ si determini la massima compressione della molla e la velocità delle due masse nel momento della massima compressione. (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- Calcolare il rendimento di una macchina termica che opera con un gas perfetto monoatomico e realizza il ciclo costituito da un'isobara ($A \rightarrow B$), un'adiabatica ($B \rightarrow C$) ed un'isoterma $C \rightarrow A$ con $P_A = P_B = 2P_C = 10 \text{ atm}$ e $T_A = 60^\circ \text{ C}$. (PUNTI: 2.)