

UNIVERSITA' degli STUDI del SANNIO
FACOLTA' di INGEGNERIA

CORSO di LAUREA in INGEGNERIA CIVILE
ESAME 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-** Sia il vettore $\mathbf{r} = -4\mathbf{i} + 3\mathbf{j} - \mathbf{k}$. Calcolare il suo versore e trovare un vettore \mathbf{b} ortogonale sia a \mathbf{r} che a \mathbf{k} il cui modulo sia 5.
- 2-** Un trenino si muove con velocità orizzontale costante pari a 2 m/s. Ad un certo istante espelle verticalmente un proiettile che nel riferimento del trenino ha una velocità iniziale pari a 2 m/s. Si supponga che il moto del trenino non sia influenzato dal lancio del proiettile. Descrivere il moto del proiettile e determinare il punto di incontro con il trenino. (PUNTI: 2)
- 3-** Un corpo di massa 2 kg si muove con velocità costante lungo un binario orizzontale privo di attrito per poi compiere il giro della morte e continuare quindi il suo moto. Il raggio della circonferenza è di 15 m. Calcolare la velocità minima iniziale affinché completi il giro. Da quale altezza dovrebbe cadere lungo un piano inclinato per poter ancora una volta completare il giro? (PUNTI: 2)
- 4-** Una sbarra di massa 2 kg e lunghezza 1 m è fissata ad una cerniera su una parete potendo ruotare liberamente soltanto in un piano ortogonale all'orizzonte. L'estremo libero della sbarra è legato a una fune ideale. Nella condizione di equilibrio la sbarra si dispone orizzontale e la fune forma un angolo di 30° rispetto all'orizzonte. Calcolare la tensione della fune e come questa varia con la posizione di un corpo di 0,5 Kg successivamente poggiato sulla sbarra. (PUNTI: 4)
- 5-** Un dispositivo termico utilizza $n = 1,5$ moli di un gas perfetto monoatomico per descrivere il ciclo reversibile ABCD, composto dalle seguenti trasformazioni: espansione isobara AB; trasformazione isocora BC; compressione isoterma CD; compressione adiabatica DA. Sapendo che $p_A = 5 \text{ atm}$, $T_A = 300 \text{ K}$, $V_B = 3 V_A$, $p_C = 1 \text{ atm}$ i) rappresentare il ciclo sul piano di Clapeyron; ii) calcolare i valori delle coordinate termodinamiche del gas nei punti A, B, C, D. (PUNTI: 2.)

UNIVERSITA' degli STUDI del SANNIO
FACOLTA' di INGEGNERIA

CORSO di LAUREA in INGEGNERIA CIVILE
ESAME 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-** Siano i vettori $\mathbf{a} = -5\mathbf{i} + 4\mathbf{j} - 2\mathbf{k}$ e $\mathbf{b} = -\mathbf{j} - 2\mathbf{k}$. Calcolare $\mathbf{c} = \mathbf{a} \times \mathbf{b}$ ed il suo versore. Verificare che \mathbf{c} sia ortogonale a \mathbf{b} .
- 2-** La piattaforma di una giostra si muove di moto circolare. Essa parte da ferma ed ha un'accelerazione angolare costante di $0,2 \text{ rad/s}^2$. Calcolare la velocità angolare dopo 2 s e l'accelerazione di un punto della piattaforma che disti 2 m dall'asse di rotazione. (PUNTI: 2)
- 3-** Un corpo di massa 0,5 kg è fermo su una parete verticale scabra di coefficiente d'attrito statico pari a 0.5. Calcolare il modulo della forza da applicare in funzione dell'angolo che questa forma con la verticale. Determinato successivamente il modulo della forza per un angolo pari a 45° si determini in assenza di attrito sulla parete l'energia cinetica acquisita dal corpo se tale forza è attiva per un tratto di 2 m. (PUNTI: 2)
- 4-** Una scala di lunghezza 2 m e massa 10 Kg è poggiata ad una parete. La scala forma un angolo di 30° con il pavimento. Un uomo di 75 Kg si trova sulla scala in una posizione pari a $\frac{3}{4}$ della sua lunghezza. Calcolare il coefficiente di attrito tra scala e pavimento affinché non vi sia scivolamento. (PUNTI: 4)
- 5-** Due moli di gas perfetto biatomico, inizialmente alla pressione di 1 Pa, occupa un volume di 1 dm^3 . Il gas compie un lavoro di 50 J lungo un'espansione reversibile con rapporto di pressione pari a 3 giungendo, quindi, ad una temperatura di 120°C . Calcolare la quantità di calore scambiato con l'ambiente e la variazione di entropia. (PUNTI: 2.)