

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-** Siano i vettori  $\mathbf{r} = \mathbf{i} - 5\mathbf{j} + 3\mathbf{k}$  e  $\mathbf{d} = 2\mathbf{i} - 4\mathbf{j} - \mathbf{k}$ . Calcolare i rispettivi versori e il prodotto vettoriale di questi ultimi.
- 2-** Un punto materiale viene sparato con una velocità iniziale che forma un angolo di  $30^\circ$  rispetto l'orizzonte. Determinare la minima velocità iniziale affinché il corpo superi un ostacolo alto 2 m posto ad una distanza di 20 m dal punto di sparo (che è avvenuto a quota nulla). Nel caso in cui il punto materiale fosse stato lanciato con angolo pari a  $45^\circ$  e velocità pari a quella calcolata in precedenza si determini ora la gittata. (PUNTI: 2)
- 3-** Un pendolo oscilla con un periodo pari a 4 s. Calcolare la velocità massima del pendolo se viene lasciato cadere con un'ampiezza angolare di  $30^\circ$ . Se la massa del pendolo è pari a 1 kg calcolare la massima tensione del filo affinché vi sia l'oscillazione. (PUNTI: 2.)
- 4-** Due corpi di massa 5 e 7 kg sono legati da una fune ideale e possono muoversi soltanto in verticale. La fune passa nella gola di una carrucola di massa 1 Kg e raggio 10 cm. Calcolare la tensione della fune ai capi della carrucola considerando che non vi sia slittamento tra fune e carrucola. (PUNTI: 4)
- 5-** Due moli di gas perfetto biatomico, inizialmente alla pressione di 1 Pa, occupa un volume di  $1 \text{ dm}^3$ . 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  $120^\circ \text{C}$ . Calcolare la quantità di calore scambiato con l'ambiente e la variazione di entropia. (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  $\mathbf{a} = \mathbf{i} + 2\mathbf{j} - \mathbf{k}$  e  $\mathbf{b} = -2\mathbf{i} + \mathbf{j} + \mathbf{k}$ . Calcolare l'angolo tra essi compreso e il vettore  $\mathbf{c}$  ortogonale ad essi di modulo 5.
- 2-** Un punto materiale si muove nel piano con la legge oraria data da  $x(t) = v_o t$ ,  $y(t) = y_o e^{-bt}$ . Calcolare il modulo e la direzione del vettore velocità dopo 4 s. Siano  $v_o = 3 \text{ m/s}$ ,  $y_o = -2 \text{ m}$  e  $b = 1 \text{ s}^{-1}$ . (PUNTI: 2)
- 3-** Un corpo di massa 1,5 kg si muove con una velocità orizzontale iniziale di 2 m/s. Sul corpo agisce una forza che tende a fermarlo di modulo 0,5 N con inclinazione di  $30^\circ$  rispetto all'orizzonte. La superficie su cui scivola è scabra con coefficiente di attrito dinamico pari a 0,1. Calcolare il tempo necessario ad arrestare il moto. (PUNTI: 2.)
- 4-** Un blocco di massa 4,5 kg è legato ad una corda ideale che è avvolta intorno a una carrucola di massa 0,5 kg. Il blocco cade sotto l'azione della gravità mettendo in rotazione la carrucola imprimendo un'accelerazione angolare di  $2 \text{ rad/s}^2$ . Calcolare il raggio della carrucola ipotizzando che questa sia approssimabile ad un disco omogeneo. (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.)