

# UNIVERSITA' degli STUDI del SANNIO

## C.d.L. Ingegneria Energetica

### Prova scritta di Fisica generale (parte A) – 86405

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 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-** 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-** Le onde su una particolare corda viaggiano con una velocità di 16 m/s. Di quale fattore dovrebbe essere cambiata la tensione nella corda per produrre onde con una velocità doppia? (PUNTI: 2.)

---

**5/bis-** 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.)

L'esercizio 5/bis può essere scelto in alternativa all'esercizio 5 per i soli studenti immatricolati nell'anno accademico 2014/2015 o precedenti.

# UNIVERSITA' degli STUDI del SANNIO

## C.d.L. Ingegneria Energetica

### Prova scritta di Fisica generale (parte A) – 86405

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-** 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 sia lineare nella distanza dal punto di sospensione. (PUNTI: 4)

**5-** Un'onda ha una pulsazione di 110 rad/s e una lunghezza d'onda di 1.8 m. Calcolare il numero d'onda e la velocità dell'onda. (PUNTI: 2.)

---

**5/bis-** 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.)

L'esercizio 5/bis può essere scelto in alternativa all'esercizio 5 per i soli studenti immatricolati nell'anno accademico 2014/2015 o precedenti.