

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- Dati i vettori $\vec{a} = (-1, 0, 3)$ e $\vec{b} = (0, 1, 3)$, calcolare il vettore $2\vec{a} + \vec{b}$ e l'angolo compreso tra il vettore risultante ed \vec{a} .

2- Due particelle, A e B, si muovono nel piano orizzontale (x, y). Al tempo $t_0 = 0$ la particella A si trova nell'origine del sistema cartesiano di riferimento con una velocità $\mathbf{v}_{0A} = (2 \mathbf{u}_x + 2 \mathbf{u}_y)$ m/s, mentre B si trova nella posizione di coordinate (0, -2 m), con una velocità $\mathbf{v}_{0B} = 4 \mathbf{u}_x$ m/s. Le accelerazioni sono $\mathbf{a}_A = (2 \mathbf{u}_x + 3 \mathbf{u}_y)$ m/s², $\mathbf{a}_B = 6 \mathbf{u}_y$ m/s². Si determinino: a) l'istante di tempo t in cui i due punti si incontrano, b) le coordinate del punto di incontro. (PUNTI: 2)

3- Tra carrelli uniti da due corde ideali sono posti in accelerazione grazie all'applicazione sul primo carrello di una forza costante orizzontale. Si calcoli la tensione della corda tra il primo/secondo e secondo/terzo carrello supponendo sul terzo e sul secondo carrello la presenza di un attrito di coefficiente dinamico pari a 0.1. Si suppongano le masse di 1 Kg, 2Kg, 3 Kg ed il modulo della forza pari a 300 N. (PUNTI: 2.)

4- Un'estremità di un asse omogeneo di lunghezza 2 m è tenuto fisso da un cardine privo di attrito. All'asse viene data una leggera spinta in modo che dalla posizione verticale esso cade girando intorno al cardine. Nell'istante in cui passa per la posizione orizzontale determinare il modulo della sua velocità angolare. (PUNTI: 4)

5- Due corpi rispettivamente di massa pari a 1 Kg e 3 Kg, con capacità termica pari a $20 \text{ J } ^\circ\text{C}^{-1} \text{ Kg}^{-1}$ e $5 \text{ J } ^\circ\text{C}^{-1} \text{ Kg}^{-1}$ e con temperatura pari a 80°C e 120°C sono posti a contatto. Calcolare la temperatura di equilibrio. (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-** Dati i vettori $\vec{a} = (-1, 0, 0)$, $\vec{b} = (1, 1, -1)$ e $\vec{c} = (-1, 1, 3)$, calcolare la proiezione geometrica di $\vec{b} \times \vec{c}$ lungo il vettore \vec{a} .
- 2-** Una particella si muove in un piano orizzontale (x, y) con una legge oraria $\mathbf{r} = A \cos at^2 \mathbf{u}_x + A \sin at^2 \mathbf{u}_y$ con $A = 0,2 \text{ m}$ e $a = 2 \text{ s}^{-2}$. Determinare: a) il tipo di moto, b) le componenti ed il modulo della velocità e dell'accelerazione, c) al tempo $t = 1 \text{ s}$ la posizione della particella. (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-** Una puleggia è costituita da due cilindri coassiali di raggi diversi. La puleggia ha un momento di inerzia $I = 0,3 \text{ Kg m}^2$. I blocchi hanno una massa pari a $m_1 = 30 \text{ Kg}$ e $m_2 = 80 \text{ Kg}$ ed i raggi sono pari a $R_1 = 4 \text{ cm}$ e $R_2 = 2 \text{ cm}$. Calcolare l'accelerazione angolare della puleggia quando i due blocchi sono liberi di muoversi. (PUNTI: 4)
- 5-** Calcolare il lavoro ed il calore compiuto lungo una trasformazione termodinamica lineare in cui la temperatura iniziale e finale coincidono. Siano $(4 \text{ m}^3, 2 \text{ Pa})$ e $(8 \text{ m}^3, 1 \text{ Pa})$ le coordinate nel piano P V del punto iniziale e finale della trasformazione. (PUNTI: 2.)