

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-** Si dimostri, qualsiasi sia la coppia di vettori **a** e **b**, che $\mathbf{a} \cdot (\mathbf{a} \times \mathbf{b})$ è zero.
- 2-** Un punto materiale si muove lungo un asse orizzontale; all'istante $t = 0$ passa nell'origine con velocità v_0 positiva. Per $t > 0$ agisce una forza tale che l'accelerazione del punto vale $a = -k v^2$. Determinare: a) la velocità in funzione del tempo e b) in funzione dello spazio. (PUNTI: 2)
- 3-** Una lastra di massa 40 kg è appoggiata su un pavimento privo di attrito. Su di essa è collocato un blocco di massa 10 kg. Fra il blocco e la lastra abbiamo $\mu_s = 0.6$ e $\mu_d = 0.4$. Il blocco da 10 kg è tirato da una forza orizzontale di intensità 100 N. Quali sono le intensità delle accelerazioni a) per il blocco e b) per la lastra? (PUNTI: 2)
- 4-** Un anello di massa 4 kg e raggio 0.5 m viene fatto salire lungo una parete verticale con coefficiente di attrito statico pari a 0.4 tramite l'applicazione di una forza di 24 N. L'anello è premuto ortogonalmente contro la parete con una forza di modulo R. Nell'ipotesi di puro rotolamento calcolare a) l'accelerazione dell'anello, b) il valore minimo di R. (PUNTI: 4)
- 5-** Un gas ideale monoatomico è contenuto in un cilindro, con pistone mobile di sezione 0.1 m². Sopra il pistone è posta una massa di 500 kg, la pressione esterna è quella atmosferica. Il gas può scambiare calore solo con una sorgente di calore alla temperatura $T_1 = 290$ K, con la quale è posto in contatto termico. In queste condizione il volume del gas è $V_1 = 2 \times 10^{-3}$ m³. Si porta il gas in contatto termico con una seconda sorgente alla temperatura $T_2 = 490$ K. Calcolare: a) di quanto si sposta il pistone, b) il lavoro compiuto dal gas, c) il calore ceduto dalla seconda sorgente. (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-** Si dimostri, data la coppia di vettori **a** e **b**, che **a** x (**a** x **b**) ha la stessa direzione di **b** solo se **a** e **b** sono perpendicolari.
- 2-** Un punto materiale si muove di moto rettilineo con $a = k v$, valendo $k = 0.2 \text{ s}^{-1}$. Determinare: a) la legge oraria, assumendo che al tempo $t = 0$ si abbia $v_0 = 2 \text{ m/s}$, b) la posizione e la velocità al tempo $t_1 = 2 \text{ s}$. Se si assume invece $k = 4 \text{ s}^{-1}$, calcolare: c) il tempo impiegato dalla particella per fermarsi, d) la distanza percorsa. (PUNTI: 2)
- 3-** Uno studente del peso di 667 N ha un peso apparente di 556 N quando si trova nel punto più alto di una ruota panoramica. a) Lo studente si sente più leggero o più pesante in questa posizione? b) Quale sarà il suo peso apparente nel punto più basso? c) Quale diventerà il suo peso apparente nel punto più alto se la velocità della ruota raddoppia? (PUNTI: 2)
- 4-** Una sfera di massa 5 kg è in equilibrio su un piano orizzontale essendo sottoposta ad una forza orizzontale di 14 N applicata nel centro di massa e alla tensione di una fune ideale avvolta intorno la sfera e fissata ad una parete verticale. Tra la sfera ed il piano orizzontale è presente un attrito con coefficiente statico pari a 0.15. Calcolare a) la tensione della fune, b) nel caso si tagli la fune si determini se il moto è di puro rotolamento o meno. (PUNTI: 4)
- 5-** 0.3 moli di un gas ideale monoatomico sono contenute in un cilindro adiabatico, con un pistone adiabatico mobile di sezione 0.02 m^2 . Sopra il pistone è posta una massa di 20 kg, la pressione esterna è quella atmosferica. Calcolare: a) la pressione del gas. Si toglie la massa e il gas si espande fino ad un nuovo stato di equilibrio, compiendo un lavoro di 46.8 J. Calcolare: b) la variazione di volume e di temperatura del gas. (PUNTI: 2.)