

- 1) Un'automobile, di massa $m=1500$ kg, percorre 5 km in salita lungo una strada che ha una pendenza del 3% mantenendo una velocità di 72 km/h. Assumendo che la forza di attrito complessiva agente sull'automobile sia $F_r = 500$ N, che essa abbia due ruote motrici e che queste non striscino sul terreno, calcolare **a)** la componente parallela al terreno della forza che ogni ruota motrice esercita su di esso; **b)** l'energia totale fornita dal motore durante la salita e il valore minimo di coefficiente di attrito statico tra ruote motrici e terreno che ne assicura la condizione di non strisciamento.
- 2) Un proiettile, di massa $m_1=2$ g, attraversa un blocco, di massa $m_2=0.5$ kg e spessore $d=2$ cm, inizialmente fermo e posto su un piano orizzontale. Dopo l'urto il blocco percorre un tratto di 20 cm prima di fermarsi. Trascurando la perdita di massa del blocco dovuto al passaggio del proiettile e sapendo che il coefficiente di attrito dinamico tra blocco e piano è $\mu_k=0.2$, **a)** calcolare la velocità del blocco subito dopo l'urto, e **b)** determinare il valore della velocità del proiettile prima dell'urto sapendo che esso perde il 10% di tale valore mentre attraversa il blocco e calcolare il valore della forza media esercitata dal proiettile sul blocco durante l'attraversamento.
- 3) Una pallina, di massa $m=20$ g, è attaccata ad una molla con un estremo fisso. La pallina percorre una traiettoria circolare di raggio $R=90$ cm su un piano orizzontale senza attrito. La molla ha una massa trascurabile, una lunghezza a riposo $l_0=50$ cm e una costante elastica $k=40$ N/m. Calcolare: **a)** l'energia totale del sistema costituito dalla massa e dalla molla, e **b)** il momento angolare della pallina in queste condizione e nel caso in cui il valore della costante elastica della molla aumenti del 20% per effetto di un abbassamento della sua temperatura.
- 4) Il campo elettrico fra le armature di un condensatore a facce piane e parallele, separate da uno spessore $d=2$ mm di carta ($\epsilon_r=3$), è $E=9 \cdot 10^4$ V/m e la carica sulle sue armature è $Q=30$ μ C. Calcolare **a)** il valore della capacità del condensatore; **b)** l'area delle armature e il lavoro fatto dal generatore per caricare il condensatore.
- 5) Un circuito elettrico è costituito da due resistori, ognuno di valore $R=10$ Ω , in parallelo tra loro e con un condensatore $C=16$ μ F, posti in serie ad un resistore di valore $R_1=15$ Ω e ad una batteria di f.e.m. $\mathcal{E}=40$ V. Considerando il circuito a regime, calcolare: **a)** la potenza erogata dalla batteria e, **b)** l'energia immagazzinata nel condensatore e il valore del campo magnetico a 5 mm dai fili metallici che collegano la batteria al resto del circuito.
- 6) Un induttore cilindrico, di lunghezza $l=30$ cm, è costituito da 3000 spire il cui diametro è $d=5.0$ cm. Calcolare **a)** il valore della sua induttanza supponendo che l'induttore abbia un nucleo di ferro ($\mu_r=150$), e **b)** il valore dell'energia magnetica media immagazzinata nell'induttore e la d.d.p ai suoi capi, supponendo che esso sia percorso da una corrente $I=2.0 \cdot \sin(350 \cdot t)$ A.