

Il candidato risolva, a sua scelta, uno, ed uno solo, degli esercizi proposti di seguito e svolga uno dei temi proposti.

ESERCIZI

1) La densità dell'ottone impiegato nei pesi campione di una bilancia è di 8 g cm^{-3} . Sapendo che la densità dell'aria è 1.2 mg cm^{-3} , calcolare l'errore relativo che si commette nel pesare un oggetto di massa 20 g e con densità 1 g cm^{-3} , se si ignora l'effetto dell'aria stessa.

2) Un astronauta nella sua tuta spaziale abbia massa totale $m = 110 \text{ Kg}$, molto più piccola della massa M dell'astronave. Supponiamo che si trovi nello spazio attorno all'astronave, e che essa orbiti con velocità angolare attorno alla Terra (che ha massa $M(E)$). L'altezza dell'orbita sia trascurabile rispetto al raggio terrestre R (sia quindi $R = R_1$ (astronave) = 6400 km). L'astronauta sia legato all'astronave dall'usuale cavo (tether) di lunghezza pari a $L = 100$ metri, in grado di sopportare una tensione di 5 N prima di rompersi. Se il sistema di propulsione a jet normalmente fornito agli astronauti non funzionasse, potrebbe il tether trattenerlo impedendogli di perdersi nello spazio? (Per semplicità si consideri il caso in cui il centro della Terra, l'astronave e l'astronauta si trovino su una stessa retta, con l'astronauta più lontano dell'astronave e a distanza L da questa, in modo che la distanza dell'astronauta dal centro della Terra sia $R_2 = R_1 + L$).

3) Un elettrone di energia 420 MeV viene diffuso elasticamente da nuclei di ^{12}C . Si osserva un minimo di diffrazione ad un angolo di 45 gradi. Calcolare il raggio del nucleo ipotizzando una distribuzione di densità a sfera dura. Confrontare il risultato con un approccio basato sulla diffrazione di Fraunhofer che prevede il minimo di diffrazione ad un valore dell'angolo pari a $\theta = \sin^{-1}(1.22 \lambda/R)$.

TEMA

1) Il candidato scelga una proprietà fisica di un sistema di sua scelta e proponga o un esperimento o una procedura teorica che permetta la determinazione di tale proprietà, discutendo l'accuratezza dell'esperimento o della procedura.

2) In molti problemi di fisica le probabilità di interazione tra particelle (molecole, atomi, nuclei, particelle elementari,) sono studiate facendo ricorso al concetto di sezione d'urto. Scelto un problema fisico di suo interesse, il candidato discuta dell'uso in quell'ambito di questo concetto, illustrandone brevemente alcuni aspetti teorici e/o sperimentali che ritiene importanti.