1 Cognome e nome:

Corso di Laurea in Fisica   Fisica Generale II   14/12/1998

Questo compito sarà corretto da un computer, che analizzerà soltanto le risposte numeriche fornite dallo studente. Fare quindi la massima attenzione nei calcoli. La tolleranza prevista è ±5% salvo ove diversamente indicato. Una risposta errata verrà valutata con un punteggio negativo, pari al 30% del valore della domanda, per scoraggiare risposte casuali: è meglio non rispondere che rispondere a caso!

ATTENZIONE ! SEGUIRE ATTENTAMENTE QUANTO SPIEGATO AL PUNTO SEGUENTE.

SCRIVERE il valore NUMERICO della risposta nell'apposito spazio e BARRARE la lettera corrispondente alla risposta che più si avvicina al valore numerico trovato (questa è una precauzione nel caso tutte le risposte proposte siano errate).

A) Una sorgente monocromatica di onde sonore di frequenza 17000 Hz ed un ricevitore sono collocati lungo un certo asse (asse x). La sorgente oscilla di moto armonico lungo l'asse x, con pulsazione $\omega = 200$ rad/s ed ampiezza pari a 6.50 cm, piccola rispetto alla distanza dal ricevitore. Il ricevitore è fermo.

1) Si calcoli, assumendo una velocità di propagazione delle onde sonore di 340 m/s l'ampiezza di banda (differenza tra la frequenza massima e minima) del segnale osservato dal ricevitore (3 punti)

$f_{max} - f_{min}[Hz] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{887}$ B $\boxed{2940}$ C $\boxed{1300}$ D $\boxed{2570}$ E $\boxed{1950}$

2) Se ora il ricevitore viene spostato di una distanza 17.0 m dall'asse x, perpendicolarmente all'asse stesso, si osserva che la larghezza di banda diminuisce del 37.0%. Dire qual'è la distanza lungo x dell'osservatore dalla sorgente. (4 punti)

$d[m] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{13.8}$ B $\boxed{16.3}$ C $\boxed{41.2}$ D $\boxed{23.2}$ E $\boxed{33.5}$

B) Un'onda di luce che si può considerare piana e monocromatica, di lunghezza d'onda 0.560 μm incide perpendicolarmente su di uno shermo sul quale è stata praticata una fenditura di larghezza 54.0 μm. Si osserva la figura di interferenza ottenuta su di un altro schermo, parallelo al primo, posto ad una distanza di 84.0 cm. Lo schermo si estende per una altezza di 92.0 cm sopra e sotto la riga corrispondente al massimo centrale.

3) Dare la distanza, misurata a partire dal centro della figura di interferenza, del massimo d'interferenza di ordine 1 (4 punti)

$d[cm] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{1.31}$ B $\boxed{3.54}$ C $\boxed{1.47}$ D $\boxed{2.68}$ E $\boxed{0.341}$

4) Se la posizione dei massimi può essere determinata con un'incertezza di +/- 0.5 mm, con quale precisione potrà essere determinata la larghezza della fenditura? (4 punti. Si effettui il calcolo ammettendo di utilizzare solo la misura della posizione del massimo di ordine 1, e che le dimensioni della fenditura siano approssimativamente quelle date).

$\delta a/a[\%] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{3.83}$ B $\boxed{5.65}$ C $\boxed{0.559}$ D $\boxed{1.21}$ E $\boxed{4.33}$

5) Si calcoli l'ordine di interferenza del massimo che si forma più vicino al bordo dello schermo (3 punti).

$N =$ $\boxed{}$ A $\boxed{80.4}$ B $\boxed{33.6}$ C $\boxed{70.0}$ D $\boxed{26.4}$ E $\boxed{162}$

6) Si ripeta il calcolo del punto 4, utilizzando solamente il massimo di ordine più alto. (3 punti)

$\delta a/a[\%] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{0.0345}$ B $\boxed{0.0462}$ C $\boxed{0.0310}$ D $\boxed{0.0627}$ E $\boxed{0.0259}$

C) Facendo uso di una lente di focale f=190 cm e diametro D=8.50 cm, si visualizza l'immagine della luna su di uno schermo.

7) sapendo che la luna viene vista, stando sulla Terra, sotto un angolo di 0.5 gradi, quale sara' il diametro della sua immagine sullo schermo ? (3 punti)

$R[cm] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{4.54}$ B $\boxed{0.536}$ C $\boxed{0.246}$ D $\boxed{1.66}$ E $\boxed{2.44}$

8) Supponendo che la lente sia esente da imperfezioni (aberrazioni) quali sono le dimensioni del minimo dettaglio che si può discernere (tenendo conto della diffrazione) sull'immagine della luna così formata ? (4 punti. Si ammetta che la lunghezza d'onda della luce sia 0.5 micrometri e si adoperi il criterio di Rayleigh per la risoluzione).

$\Delta x[cm] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{0.00291}$ B $\boxed{0.00328}$ C $\boxed{1.61 \times 10^{-4}}$ D $\boxed{0.00136}$ E $\boxed{0.00189}$

9) La luce proveniente dal sole impiega circa 8 minuti per arrivare sulla terra. L'angolo sotto cui esso è visto dalla Terra ad occhio nudo è pari a circa 0.5 gradi. A quale distanza dovrebbe essere situata una stella delle dimensioni del sole perchè la dimensione dell'immagine che se ne può ottenere con la medesima lente cominci ad essere limitata dalla diffrazione ? (4 punti)

$D[m] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{4.73 \times 10^{14}}$ B $\boxed{2.52 \times 10^{14}}$ C $\boxed{1.00 \times 10^{14}}$ D $\boxed{1.75 \times 10^{14}}$ E $\boxed{3.93 \times 10^{14}}$

Compito n. 1