

Liceo Scientifico G. Marconi - Classe 4S  
VERIFICA SCRITTA DI FISICA - 06.02.2019

COMPITO A

**Esercizio A.1** In una posizione fissata un'onda sull'acqua è descritta dalla formula

$$y = (0,350 \text{ m}) \cos \left( \left( 7,39 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \right) t + \frac{2}{7} \pi \right) - (0,420 \text{ m}) \sin \left( \left( 7,39 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \right) t + \frac{2}{7} \pi \right) .$$

Determina ampiezza, periodo e fase iniziale dell'onda risultante. [0,547 m; 0,850 s; 1,77 rad]

**Esercizio A.2** Una corda di chitarra lunga 64,8 cm emette un La a 110 Hz (armonica fondamentale) quando è accordata con una tensione di 101 N. Calcola la velocità di propagazione delle onde sulla corda, la sua densità lineare e la lunghezza d'onda della quarta armonica sulla stessa corda. [143 m/s; 4,94 g/m; 32,4 cm]

**Esercizio A.3** Allo scoppio di un fuoco d'artificio, una persona che si trova a 45 m da esso avverte un livello di intensità sonora pari a 91 dB. Qual è il livello di intensità sonora percepito da una persona che si trova a 130 m dallo scoppio? A che distanza da esso il livello percepito vale 87 dB? L'energia sonora totale emessa vale 25 J; determina la durata dello scoppio. Utilizza il valore  $I_0 = 1,0 \times 10^{-12} \text{ W/m}^2$ . [82 dB; 71 m; 0,78 s]

**Esercizio A.4** Il motore di un'automobile da competizione emette un rombo alla frequenza di 770 Hz mentre si avvicina agli spettatori alla velocità di 234 km/h. Con la velocità del suono pari a 338 m/s, gli spettatori percepiscono una frequenza  $f_1$ . Quanto vale  $f_1$ ? Calcola a quale velocità gli spettatori si dovrebbero muovere verso l'auto ferma per avere lo stesso effetto. [953 Hz; 289 km/h]

**Esercizio A.5** Un prisma a forma di triangolo equilatero  $ABC$  è fatto di un materiale trasparente con  $n = 1,34$ . Un raggio di luce, parallelo alle due basi del prisma, colpisce la sua parete laterale relativa al lato  $AB$  in un punto  $P$  tale che la sua distanza dallo spigolo con  $B$  valga 1,34 cm e che il raggio incidente formi un angolo di  $142,0^\circ$  con il segmento di perpendicolare che congiunge  $P$  a tale spigolo.

Determina l'angolo di rifrazione del raggio di luce quando esso esce dal lato del prisma relativo al segmento  $BC$  e la lunghezza del percorso della luce all'interno del prisma. [33,0°; 1,27 cm]

**Esercizio A.6** In un esperimento di interferenza con la doppia fenditura la distanza tra i due schermi vale 3,8 m e quella tra il massimo centrale e il primo massimo laterale

vale 5,1 mm. L'esperimento è condotto con luce gialla con  $\lambda = 540$  nm. Calcola la distanza tra le due fenditure. [4,0×10<sup>-4</sup> m]

**Esercizio A.7 (Speciale)** Due onde armoniche di equazioni

$$y_1 = a \cos \left( \frac{2\pi}{\lambda} x - \frac{2\pi}{T} t + \phi_0 \right)$$

e

$$y_2 = -a \cos \left( \frac{2\pi}{\lambda} x + \frac{2\pi}{T} t \right)$$

si propagano sulla stessa corda, di lunghezza  $L$ . Studia che cosa si ottiene sovrapponendo le due onde; quale deve essere il valore di  $\phi_0$  perché la corda sia sempre ferma nella posizione  $x = 0$ ? Quali sono i valori di  $\lambda$  per i quali la corda è sempre ferma anche nella posizione  $x = L$ ?

$e=1,602 \times 10^{-19}$  C;  $\epsilon_0=8,854 \times 10^{-12}$  C<sup>2</sup>/(N·m<sup>2</sup>);  $m_e=9,109 \times 10^{-31}$  kg;  $m_p=1,6726 \times 10^{-27}$  kg;  
 $m_n=1,6749 \times 10^{-27}$  kg;  $c=2,998 \times 10^8$  m/s;  $N_A=6,022 \times 10^{23}$  mol<sup>-1</sup>;  $k_B=1,381 \times 10^{-23}$  J/K;  
 $R=8,3145$  J/(mol·K);  $G=6,674 \times 10^{-11}$  N·m<sup>2</sup>/kg<sup>2</sup>;  $M_T=5,9723 \times 10^{24}$  kg;  $R_T=6,371 \times 10^6$  m.

**Buon Lavoro!**

COMPITO B

**Esercizio B.1** Ad un istante fissato un'onda sull'acqua è descritta dalla formula

$$y = (0,580 \text{ m}) \cos \left( \left( 3,47 \frac{\text{rad}}{\text{m}} \right) x + \frac{2}{5} \pi \right) + (0,406 \text{ m}) \sin \left( \left( 3,47 \frac{\text{rad}}{\text{m}} \right) x + \frac{2}{5} \pi \right) .$$

Determina ampiezza, lunghezza d'onda e fase iniziale dell'onda risultante.

[0,708 m; 1,81 m; 45,0°]

**Esercizio B.2** Una corda da basso elettrico con densità lineare pari a 5,76 g/m emette un Sol a 98,0 Hz (armonica fondamentale) quando è accordata con una tensione di 165 N. Calcola la velocità di propagazione delle onde sulla corda, la sua lunghezza e la lunghezza d'onda della terza armonica sulla stessa corda. [169 m/s; 0,862 m; 0,575 m]

**Esercizio B.3** Allo scoppio di un fuoco d'artificio, una persona che si trova a 30 m da esso avverte un livello di intensità sonora pari a 84 dB. Qual è il livello di intensità sonora percepito da una persona che si trova a 59 m dallo scoppio? A che distanza da esso il livello percepito vale 72 dB? Lo scoppio dura 0,58 s. Calcola l'energia sonora totale emessa. Utilizza il valore  $I_0 = 1,0 \times 10^{-12} \text{ W/m}^2$ . [78 dB;  $1,2 \times 10^2 \text{ m}$ ; 1,6 J]

**Esercizio B.4** Un altoparlante fermo emette un suono a 880 Hz. Un'auto da corsa si allontana dall'altoparlante alla velocità di 252 km/h e, con una velocità del suono di 336 m/s, riceve un suono di frequenza  $f_1$ . Quanto vale  $f_1$ ? Calcola a quale velocità l'altoparlante si deve allontanare dall'auto ferma per avere lo stesso effetto.

[697 Hz; 318 km/h]

**Esercizio B.5** Un prisma a forma di triangolo isoscele  $ABC$  è fatto di un materiale trasparente con  $n = 1,41$  ed è retto nel vertice  $A$ . Un raggio di luce, parallelo alle due basi del prisma, colpisce la sua parete laterale relativa al lato  $AC$  in un punto  $D$  tale che la sua distanza dallo spigolo con  $C$  valga 1,65 cm e che il raggio incidente formi un angolo di  $148,3^\circ$  con il segmento di perpendicolare che congiunge  $D$  a tale spigolo.

Determina l'angolo di rifrazione del raggio di luce quando esso esce dal lato del prisma relativo al segmento  $CB$  e la lunghezza del percorso della luce all'interno del prisma.

[ $11,2^\circ$ ; 1,18 cm]

**Esercizio B.6** In un esperimento di interferenza con la doppia fenditura la distanza tra le fenditure vale 0,53 mm e quella tra il massimo centrale e il primo massimo laterale vale 5,0 mm. L'esperimento è condotto con luce rossa con  $\lambda = 650$  nm. Calcola la distanza tra i due schermi. [4,1 m]

**Esercizio B.7 (Speciale)** Due onde armoniche di equazioni

$$y_1 = a \cos \left( \frac{2\pi}{\lambda} x + \frac{2\pi}{T} t + \phi_0 \right)$$

e

$$y_2 = a \cos \left( \frac{2\pi}{\lambda} x - \frac{2\pi}{T} t \right)$$

si propagano sulla stessa corda, di lunghezza  $L$ . Studia che cosa si ottiene sovrapponendo le due onde; quale deve essere il valore di  $\phi_0$  perché la corda sia sempre ferma nella posizione  $x = 0$ ? Quali sono i valori di  $\lambda$  per i quali la corda è sempre ferma anche nella posizione  $x = L$ ?

$e=1,602 \times 10^{-19}$  C;  $\epsilon_0=8,854 \times 10^{-12}$  C<sup>2</sup>/(N·m<sup>2</sup>);  $m_e=9,109 \times 10^{-31}$  kg;  $m_p=1,6726 \times 10^{-27}$  kg;  
 $m_n=1,6749 \times 10^{-27}$  kg;  $c=2,998 \times 10^8$  m/s;  $N_A=6,022 \times 10^{23}$  mol<sup>-1</sup>;  $k_B=1,381 \times 10^{-23}$  J/K;  
 $R=8,3145$  J/(mol·K);  $G=6,674 \times 10^{-11}$  N·m<sup>2</sup>/kg<sup>2</sup>;  $M_T=5,9723 \times 10^{24}$  kg;  $R_T=6,371 \times 10^6$  m.

**Buon Lavoro!**