

# Liceo Scientifico "E. Fermi" - Bologna

## Prova comune di Fisica

### per le classi quarte - 05 aprile 2018 -

Cognome:..... Nome:..... Classe.....

### Risolvi il problema e tre dei quattro quesiti proposti

Indicare i quesiti da correggere nella **tabella 2**. Verranno corretti **SOLO** quelli  
 Per ottenere il massimo del punteggio, i quesiti, anche quelli che richiedono risposte numeriche, dovranno essere risolti utilizzando l'algebra formale, indicando i principi applicati e o accompagnando i passaggi salienti con un commento o una breve spiegazione. Il punteggio è inoltre attribuito in base alla correttezza e completezza della risoluzione del problema e dei quesiti.

Lasciare il cellulare sulla cattedra.

E' consentito l'uso della calcolatrice.

Non è consentito l'uso del correttore.

I risultati vanno forniti con tre cifre significative.

**Tabella 1 - riservata all'insegnante per la correzione-**

	P1	Q1	Q2	Q3	Q4	Punteggio totale	Voto
Punteggio massimo	40	20	20	20	20	100	
Punteggio ottenuto							

**Suff.: 50/100**

**Le costanti fisiche:**

intensità sonora minima udibile  $I_0 = 1,0 \cdot 10^{-12} \frac{W}{m^2}$

costante dei gas perfetti  $R = 8,31 \cdot \frac{J}{K mol}$

**Tabella 2 - riservata agli studenti -**



**I QUESITI NON INDICATI IN TABELLA NON SARANNO VALUTATI**



Quesito n. __	Quesito n. __	Quesito n. __
---------------	---------------	---------------

## Problema

Un flusso veicolare costante di 120 auto tutte uguali produce un livello sonoro di 86,8 dB, misurato a campo libero con un fonometro posto ad una distanza  $d$  dalla carreggiata.

a) Calcola il livello sonoro in dB di ogni veicolo.

Se la potenza sonora generata da ogni veicolo che si muove a velocità costante è di 98,0 mW

b) determina l'intensità sonora ed il livello sonoro complessivi a 30,0 m, 60,0 m e 120,0 m dalla sorgente.



Si vuole costruire nelle vicinanze un complesso residenziale

c) a che distanza è possibile edificarlo se viene richiesto un livello sonoro che non superi i 65,0 dB?

Constatata la relativa distanza, si decide di impiegare delle barriere fonoassorbenti in modo da edificare il complesso residenziale a distanza di 100 m dalla sorgente sonora. Supponi che le barriere fonoassorbenti siano omogenee e assorbano l'intensità sonora incidente con legge di potenza (si trascuri l'intensità persa per riflessione). La legge è la seguente:

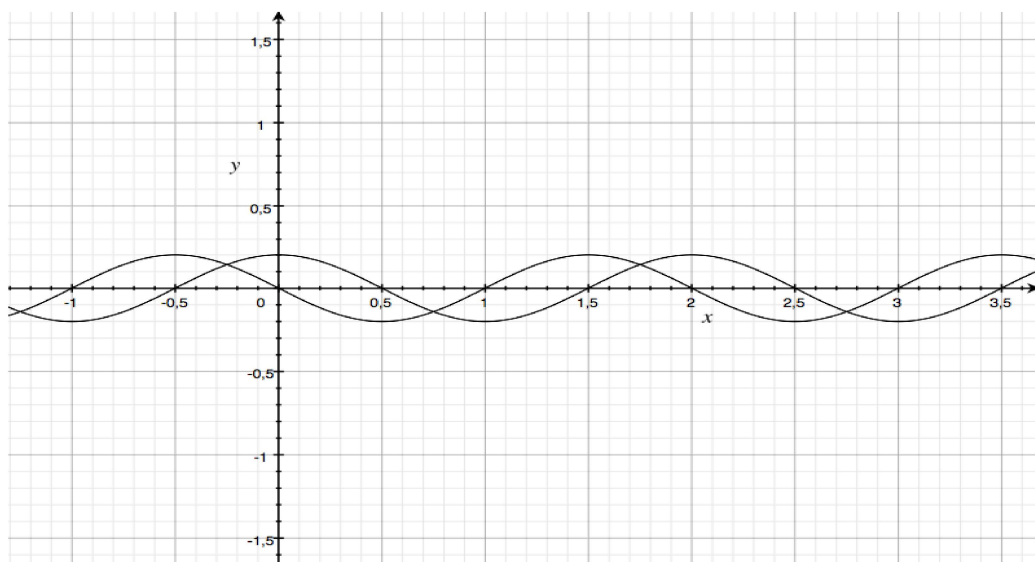
$$I = I_{\text{inc}} \cdot 10^{-\mu \cdot x}$$

con  $\mu = 0,0916 \text{ cm}^{-1}$  (coefficiente di assorbimento lineare),  $I_{\text{inc}}$  (intensità sonora incidente sulla barriera),  $I$  (intensità trasmessa),  $x$  (spessore della barriera).

d) Qual è lo spessore minimo devono avere le barriere se devono essere poste a 30,0 m dalla sorgente sonora?

## Quesiti

1. Un'onda trasversale si propaga lungo una corda lungo la direzione e verso individuati dalla semiretta delle ascisse positive  $x$ . I grafici sottostanti mostrano lo spostamento  $y$  delle particelle della corda in due istanti successivi\*  $t_1 = 0,00 \text{ s}$ ,  $t_2 = 0,50 \text{ s}$



- Dall'analisi dei grafici deduci le caratteristiche dell'onda (velocità  $v$ , lunghezza d'onda  $\lambda$ , frequenza  $f$ ) e scrivi l'espressione matematica che descrive la funzione d'onda.
- Sapendo che la corda ha massa  $m = 2,4 \text{ kg}$  lunghezza  $L = 6,00 \text{ m}$  determina la tensione  $T$  cui è sottoposta.

\*  $t_1$  e  $t_2$  sono separati da un intervallo inferiore ad un periodo

2. Un esperimento di Young è realizzato con luce monocromatica di lunghezza d'onda ignota incidente su due fenditure distanti  $d = 3,76 \mu m$ . La figura di interferenza viene proiettata su uno schermo distante  $D = 1,50 m$  dalle fenditure e presenta una frangia luminosa centrale di larghezza  $L = 25,0 cm$ . Dopo aver realizzato un disegno esplicativo dell'esperimento
- Determina con i dati a tua disposizione la lunghezza d'onda della luce incidente.
  - La risposta alla domanda cambierebbe se l'apparato fosse immerso in acqua? Spiegare (indice di rifrazione dell'acqua  $n = 1,33$ ).
3. 12 moli di Elio (He) si trovano inizialmente nello stato A alla pressione  $P_A = 2,10 atm$  ed alla temperatura  $T_A = 336 K$ . Il gas si espande attraverso una trasformazione isobara reversibile fino a raddoppiare il volume (trasformazione  $A \rightarrow B$ ). Successivamente il gas subisce una compressione a volume costante che ne dimezza la temperatura (traf.  $B \rightarrow C$ ). Infine il gas chiude il ciclo con una trasformazione isoterma.
- Rappresenta il ciclo sul piano  $P - V$
  - Calcola il lavoro compiuto  $L$ , il calore scambiato  $Q$  e la variazione di energia interna durante l'intero ciclo ABCA.
4. In un generatore elettrico viene bruciata una certa quantità di gasolio per produrre energia elettrica che può essere sfruttata per compiere lavoro. Il gasolio brucia alla temperatura di  $740^\circ C$ , la temperatura del combustibile esausto è pari a  $150^\circ C$  mentre la temperatura esterna è di  $27^\circ C$ . Il generatore assorbe dalla combustione del gasolio una quantità di calore pari a  $Q = 40 \frac{kJ}{min}$ . Supponendo che il motore possa essere trattato come una macchina di Carnot:
- Determina il rendimento ed il lavoro prodotto in un minuto dal generatore.
  - Nel tentativo di migliorare la prestazione del generatore un inventore costruisce un **secondo motore** che opera tra la temperatura del combustibile esausto e la temperatura esterna ed utilizza il calore esausto per produrre del lavoro aggiuntivo. Anche questo motore opera come una macchina di Carnot. Calcola il rendimento ed il lavoro prodotto in un minuto dal generatore con il motore aggiuntivo.