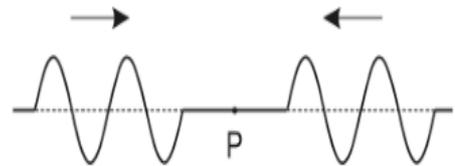


**Preparazione Gara di istituto delle Olimpiadi della Fisica 2016-2017:**  
quesiti su ottica a onde

I quesiti sono presi dalla gara delle Olimpiadi 2016 / 11 dicembre 2015 e dalla gara delle Olimpiadi 2015/ 11 dicembre 2014 e dalla gara delle Olimpiadi 2014/ 13 dicembre 2013. Le soluzioni sono in coda ai quesiti.

**Q5**

La figura rappresenta due impulsi di uguale lunghezza che hanno uguale ampiezza  $A$  e la stessa lunghezza d'onda  $\lambda$ . Essi si propagano su una lunga corda elastica omogenea, entrambi verso il punto P che si trova ad uguale distanza dai due impulsi.

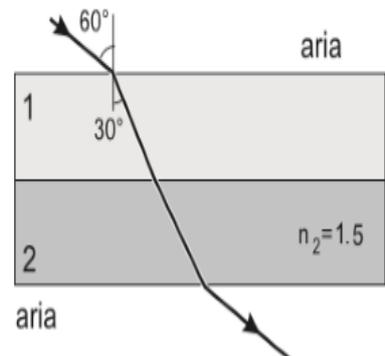


- Nell'intervallo di tempo in cui i due impulsi si sovrappongono, il punto P della corda oscilla con ampiezza

- A  $\lambda/2$  in orizzontale       C  $A$  in verticale       E nulla (non oscilla)  
 B  $A/2$  in verticale       D  $2A$  in verticale

**Q14**

Due blocchetti di materiale diverso, uniti tra loro, sono attraversati da un raggio di luce, come mostrato in figura.

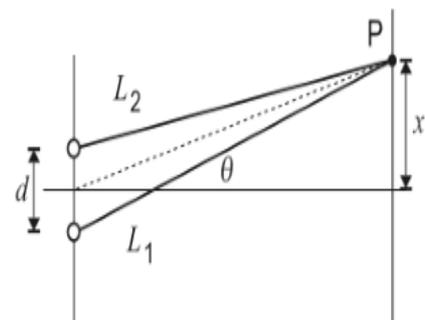


- Quanto vale l'angolo limite sulla superficie di separazione tra i due blocchetti?

- A  $60^\circ$        C  $41.8^\circ$        E  $19.5^\circ$   
 B  $45^\circ$        D  $30^\circ$

**Q16**

Due sorgenti emettono onde della stessa lunghezza d'onda  $\lambda$ , in fase tra loro. Le due sorgenti sono poste a una distanza  $d$  tra di loro e distano rispettivamente  $L_1$  e  $L_2$  da un punto P posto a distanza  $x$  dall'asse fra le due sorgenti, come mostrato in figura. La grandezza  $\Delta L = L_1 - L_2$  esprime dunque la differenza tra i cammini delle onde emesse dalle due sorgenti.



- Per quale, fra i seguenti valori di  $\Delta L$  l'interferenza è sempre costruttiva?

- A  $d \sin \theta$        B  $(x/L_1)d$        C  $(x/L_2)d$        D  $\lambda/2$        E  $2\lambda$

**Preparazione Gara di istituto delle Olimpiadi della Fisica 2016-2017:**  
quesiti su ottica a onde

Q23

Quando la corda di una chitarra viene pizzicata si produce un'onda stazionaria.

• Quale caratteristica di quest'onda diminuisce col passare del tempo?

A Velocità

C Frequenza

E Ampiezza

B Lunghezza d'onda

D Periodo

Q25

Una radiazione monocromatica di frequenza  $\nu$  incide su una lastra di zinco e per effetto fotoelettrico vengono emessi degli elettroni (comunemente chiamati "fotoelettroni"). La lastra di zinco viene sostituita con un'altra lastra, fatta di un metallo che ha un minore lavoro di estrazione e viene investita da una radiazione ultravioletta di frequenza  $\nu'$ .

• Rispetto alla lastra di zinco, quali delle seguenti proposizioni sono vere per la seconda lastra?

1 - Se  $\nu' = \nu$  l'energia cinetica massima dei fotoelettroni è maggiore.

2 - Se  $\nu' > \nu$  la velocità massima dei fotoelettroni è maggiore.

3 - L'emissione avviene anche se  $\nu'$  è minore di  $\nu$ , indipendentemente dal valore di  $\nu'$ .

A Solo la prima

D Solo la prima e la seconda

B Solo la seconda

E Tutte e tre

C Solo la terza

Q32

• Qual è la velocità della luce in un mezzo che ha indice di rifrazione assoluto pari a 2.3?

A  $0.56 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

C  $2.3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

E  $6.9 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

B  $1.3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

D  $3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

Q34

• Quali tra le seguenti caratteristiche sono comuni sia alle onde sonore nell'aria sia alla luce?

A Sono onde longitudinali

D Si propagano nel vuoto

B Sono onde trasversali

E Possono essere polarizzate

C Trasferiscono energia

**Preparazione Gara di istituto delle Olimpiadi della Fisica 2016-2017:**  
quesiti su ottica a onde

**Q40**

Si hanno a disposizione un oggetto e due lenti, una convergente di focale  $+10$  cm e una divergente di focale  $-20$  cm.

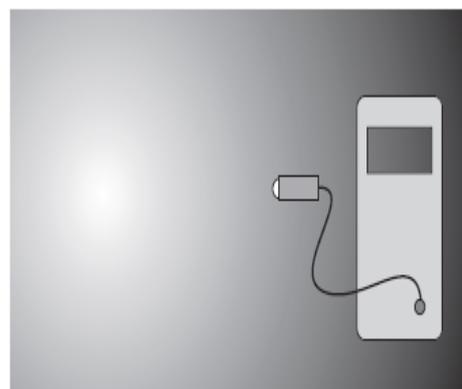
- Usando una sola lente, quale disposizione, tra quelle indicate qui sotto, produce un'immagine virtuale ingrandita dell'oggetto?

- A Si pone l'oggetto a 5 cm dalla lente convergente.
- B Si pone l'oggetto a 15 cm dalla lente convergente.
- C Si pone l'oggetto a 25 cm dalla lente convergente.
- D Si pone l'oggetto a 15 cm dalla lente divergente.
- E Si pone l'oggetto a 25 cm dalla lente divergente.

**Q1**

Nella figura è rappresentata una sorgente luminosa puntiforme e isotropa (cioè tale da emettere luce allo stesso modo in tutte le direzioni) e un apparato per la misura dell'intensità luminosa. Si vuole determinare l'andamento dell'intensità  $I$  in funzione della distanza  $d$  dalla sorgente. L'esperimento viene condotto in una stanza altrimenti oscura.

- Quale delle seguenti espressioni è costante al variare della distanza  $d$ ?



- A  $I \times d$
- B  $I \times d^2$
- C  $I/d$
- D  $I/d^2$
- E  $I \times \sqrt{d}$

**Preparazione Gara di istituto delle Olimpiadi della Fisica 2016-2017:**  
quesiti su ottica a onde

**Q 6** Un fascio di luce monocromatica incide su due fenditure e la figura risultante è raccolta su uno schermo. La distanza sullo schermo tra due frange consecutive dove si verifica l'interferenza costruttiva...

- 1 - ... aumenta quando lo schermo è allontanato dal piano delle fenditure.
- 2 - ... aumenta quando viene utilizzato un fascio di luce di maggiore lunghezza d'onda.
- 3 - ... aumenta quando diminuisce la distanza tra le fenditure.

• Quali delle precedenti affermazioni sono corrette?

A Solo la 1.

C Solo la 1 e la 2.

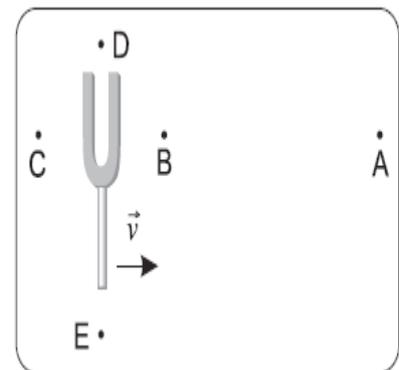
E Tutte e tre.

B Solo la 2.

D Solo la 2 e la 3.

**Q 10** Nella situazione mostrata a lato un diapason sta oscillando ed emette un suono a frequenza costante mentre si sta muovendo verso destra con una velocità costante  $v$ . Degli osservatori si trovano nei punti indicati in figura.

• Quale osservatore, nell'istante cui si riferisce la figura, sente il suono di frequenza più bassa?



**Q 13** In una pista di atletica la distanza tra lo starter di una corsa di 200 m e il cronometrista è di 110 m. Il cronometrista fa erroneamente partire il cronometro quando sente il colpo di pistola e non quando vede la fiammata dello sparo. Egli ferma il cronometro all'arrivo del vincitore e legge 23.0 s.

• Quale tempo deve attribuire al vincitore per correggere il suo errore?

A 19.7 s

B 22.4 s

C 22.7 s

D 23.3 s

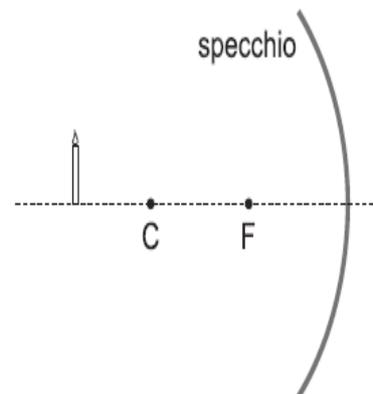
E 26.3 s

**Preparazione Gara di istituto delle Olimpiadi della Fisica 2016-2017:**  
quesiti su ottica a onde

**Q 21** Una candela è posta oltre il centro  $C$  di uno specchio sferico concavo avente il fuoco nel punto  $F$ , come mostrato in figura.

- Dove si forma l'immagine della candela?

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> <b>A</b> Dietro lo specchio.      | <input type="checkbox"/> <b>D</b> Fra $F$ e $C$ .                       |
| <input type="checkbox"/> <b>B</b> Sullo specchio.          | <input type="checkbox"/> <b>E</b> Fra $C$ e la posizione della candela. |
| <input type="checkbox"/> <b>C</b> Fra lo specchio ed $F$ . |   |



**Q 28** Un fascio di luce non polarizzata passa attraverso un primo filtro polarizzatore e successivamente attraverso un secondo filtro polarizzatore (si trattino i filtri come ideali).

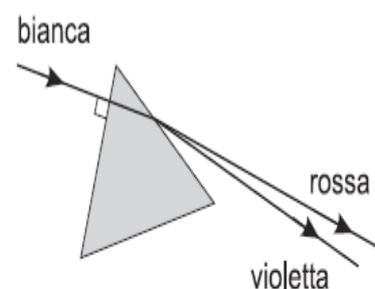
- Se l'intensità del fascio di luce che esce dal secondo polarizzatore è pari al 12.5% di quella del fascio che colpisce il primo polarizzatore, qual è l'angolo formato dagli assi dei due filtri polarizzatori?

- |   |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> <b>A</b> $7^\circ$ | <input type="checkbox"/> <b>B</b> $30^\circ$ | <input type="checkbox"/> <b>C</b> $42^\circ$ | <input type="checkbox"/> <b>D</b> $60^\circ$ | <input type="checkbox"/> <b>E</b> $83^\circ$ |
|---|--|--|--|--|

**Q 34** Uno studente, nella sua relazione su un esperimento di ottica, inserisce la figura mostrata a fianco. In essa si vede un fascio di luce bianca che incide su un prisma avente gli angoli di  $60^\circ$ . L'angolo limite del vetro di cui è fatto il prisma è  $42^\circ$ .

- La figura fatta dallo studente è sbagliata perché...

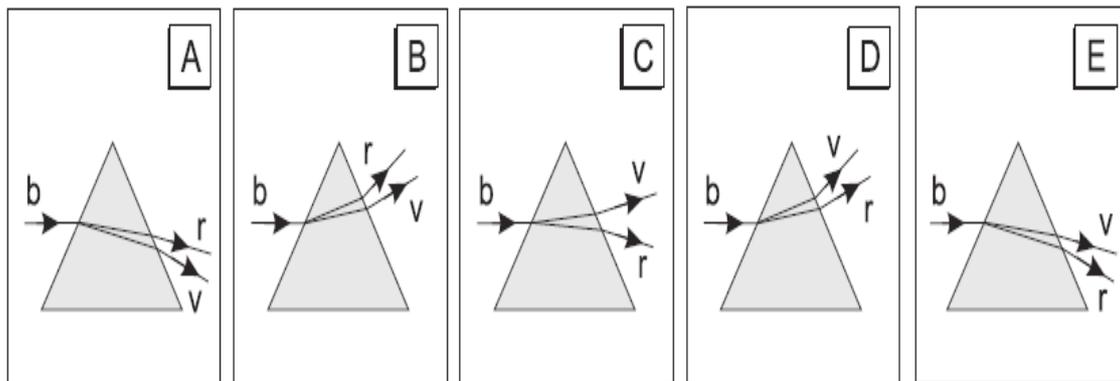
- |   |
|---|
| <input type="checkbox"/> <b>A</b> ... le estremità rossa e violetta dello spettro sono state scambiate.                       |
| <input type="checkbox"/> <b>B</b> ... sulla prima superficie il fascio deve essere deviato.                                   |
| <input type="checkbox"/> <b>C</b> ... sulla prima superficie il fascio si allarga a ventaglio, scomponendosi nei vari colori. |
| <input type="checkbox"/> <b>D</b> ... il fascio subisce una riflessione totale nel prisma.                                    |
| <input type="checkbox"/> <b>E</b> ... il fascio emerge dal prisma senza alcuna deviazione.                                    |



**Preparazione Gara di istituto delle Olimpiadi della Fisica 2016-2017:**  
quesiti su ottica a onde

**Q 3** Un fascio di luce bianca ( $b$  in figura) incide su un prisma di vetro posto in aria e ne emerge disperso nei vari colori dal rosso ( $r$ ) al violetto ( $v$ ), indicati in figura.

- Quale delle seguenti figure rappresenta meglio un possibile percorso della luce attraverso il prisma?



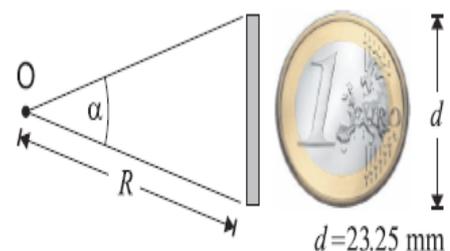
**Q 7** Facendo incidere normalmente un fascio di luce monocromatica su una fenditura stretta, si osserva, su uno schermo al di là della fenditura, una figura (detta di diffrazione) costituita da massimi e minimi, cioè una riga luminosa al centro, affiancata, sui due lati, da righe chiare e scure alternate.

- Se si raddoppia la lunghezza d'onda della radiazione incidente,  $\lambda$ , e contemporaneamente si dimezza la larghezza fenditura,  $a$ , tutta la figura ...

- |  |  |
|--|--|
| <b>A</b> ...diventa quattro volte più stretta. | <b>D</b> ...diventa due volte più larga.     |
| <b>B</b> ...diventa due volte più stretta.     | <b>E</b> ...diventa quattro volte più larga. |
| <b>C</b> ...rimane inalterata.                 |  |

**Q 8** L'angolo di 1 secondo d'arco ( $1''$ ) è molto difficile da immaginare. Allontanando una moneta da 1 Euro la sua dimensione "apparente", cioè l'angolo  $\alpha$  sotto cui si vede la moneta dal punto O (occhio dell'osservatore), diminuisce.

- A quale, tra queste distanze, va posta la moneta se si vuole che tale angolo  $\alpha$  sia approssimativamente di un secondo d'arco?



- |                |              |               |                |               |
|----------------|--------------|---------------|----------------|---------------|
| <b>A</b> 50 cm | <b>B</b> 5 m | <b>C</b> 50 m | <b>D</b> 500 m | <b>E</b> 5 km |
|----------------|--------------|---------------|----------------|---------------|

RISPOSTE: E, A, E, E, D, B, C, A, B, E, C, D, D, D, D, A, E