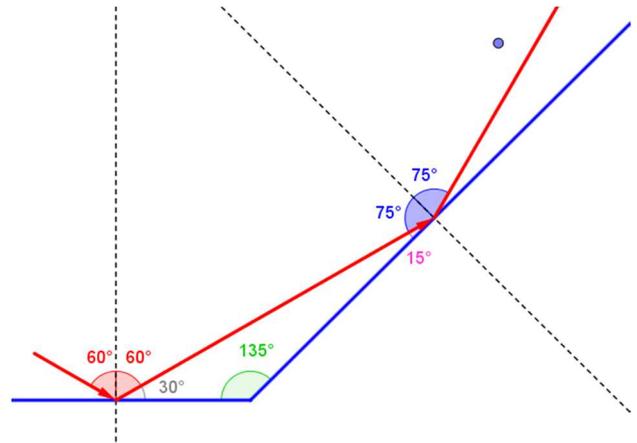


1. Due specchi piani formano tra loro un angolo di 135° . Giovanni colpisce con un laser il primo specchio con un angolo di 60° , Francesco si trova a 65° rispetto alla perpendicolare al secondo specchio. Il laser colpisce Francesco?

Come si evince dal disegno a lato, il raggio laser **non** colpisce Francesco. Infatti, il raggio laser di Giovanni colpisce il primo specchio con un angolo di 60° e, per la legge della riflessione, genera un angolo riflesso di pari ampiezza. Il suo complementare è di 30° , perciò l'angolo che il raggio riflesso realizza con lo specchio successivo è di 15° (dato che la somma degli angoli interni di un triangolo è 180° e $180^\circ - 30^\circ - 135^\circ = 15^\circ$). Di conseguenza, il suo complementare, cioè l'angolo che il raggio incidente forma con la normale allo specchio, è di 75° e, sempre per la legge di riflessione, l'angolo di riflessione è 75° . Il laser non colpisce Francesco, quindi, perché l'angolo che la posizione di Francesco forma con la normale è di 65° , non 75° .

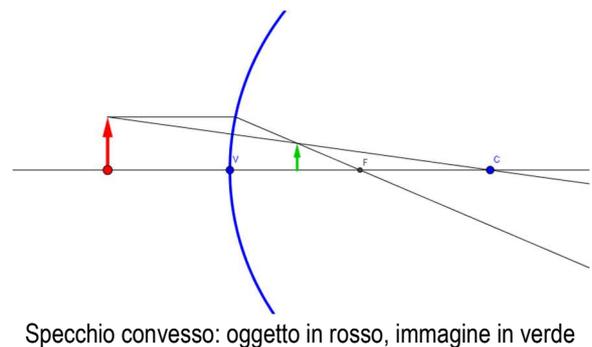
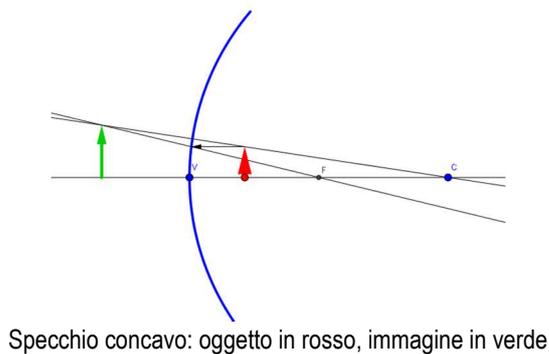


2. Dopo aver fatto una rappresentazione degli specchi concavi e convessi, rispondi alle seguenti domande.

In quale posizione deve essere posto un oggetto rispetto a uno specchio concavo, per avere un'immagine reale, capovolta e rimpicciolita? **Oltre il centro**

In quale posizione deve essere posto un oggetto rispetto a uno specchio concavo, per avere un'immagine virtuale, diritta e ingrandita? **Tra fuoco e specchio**

Lo specchio sferico convesso produce sempre un'immagine **virtuale, diritta, rimpicciolita**



3. Enuncia la legge della riflessione.

Quando un raggio luminoso incide su una superficie riflettente

- il raggio incidente, il raggio riflesso e la normale alla superficie riflettente nel punto di incidenza giacciono sullo stesso piano
- l'angolo di incidenza è uguale all'angolo di riflessione

4. Considera una lente sottile convergente e collega la posizione dell'oggetto con la sua immagine:

1B	<u>Oltre il doppio della distanza focale</u>	<u>Reale, capovolta, ingrandita</u>
2E	<u>Doppio della distanza focale</u>	<u>Reale, capovolta, rimpicciolita</u>
3A	<u>Tra il fuoco e il doppio della distanza focale</u>	<u>Virtuale, diritta, ingrandita</u>
4D	<u>Nel fuoco</u>	<u>Nessuna immagine</u>
5C	<u>Tra la lente e il fuoco</u>	<u>Reale, capovolta, della stessa dimensione</u>

5. Un fascio di raggi parassiali incide su uno specchio sferico concavo. Lo specchio li fa convergere in un punto a distanza di 90 cm. Qual è il raggio di curvatura dello specchio? **180 cm**

Determina le caratteristiche dell'immagine di un oggetto posto a:

60 cm	virtuale	diritta	ingrandita
120 cm	reale	capovolta	ingrandita
240 cm	reale	capovolta	rimpicciolita

6. Un operaio di una ditta di traslochi vorrebbe appoggiare un pianoforte di massa 275 kg su un solaio che può sopportare al massimo una pressione di $6,0 \cdot 10^3 \text{ Pa}$. Quale superficie di appoggio minima deve avere il pianoforte per non provocare danni al solaio?

$$m = 275 \text{ kg} \quad p = 6,0 \cdot 10^3 \text{ Pa} \quad S?$$

Per definizione, la pressione è il rapporto tra forza e superficie e, in questo caso, la forza agente è la forza peso, perciò:

$$p = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S} \Rightarrow S = \frac{mg}{p} = \mathbf{0,45 \text{ m}^2}$$

7. Le sezioni dei pistoni di un torchio idraulico hanno un rapporto di 3 : 1. Vuoi usare il torchio per sollevare un'auto che pesa 15 000 N. Quale forza minima devi essere in grado di esercitare?

$$S_1 : S_2 = 3 : 1 \quad F_1 = 15\,000 \text{ N} \quad F_2?$$

Nel torchio idraulico, la pressione agente su entrambe le superfici è uguale, perciò:

$$p_1 = p_2 \Rightarrow \frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2} \Rightarrow F_2 = F_1 \frac{S_2}{S_1}$$

Siccome la relazione dei dati si può riscrivere in modo da trovare il rapporto tra la superficie minore e quella maggiore:

$$S_1 : S_2 = 3 : 1 \Rightarrow \frac{S_1}{S_2} = 3 \Rightarrow \frac{S_2}{S_1} = \frac{1}{3}$$

Perciò:

$$F_2 = F_1 \frac{S_2}{S_1} = \frac{F_1}{3} = \mathbf{5000 \text{ N}}$$

8. Una bottiglia di olio è riempita fino all'altezza di 16 cm e la pressione sul suo fondo dovuta alla forza peso dell'olio vale $1,2 \cdot 10^3 \text{ Pa}$. Qual è la densità dell'olio?

$$h = 16 \text{ cm} \quad p = 1,2 \cdot 10^3 \text{ Pa} \quad \rho?$$

Per la legge di Stevino, la pressione sul fondo è data da:

$$p = \rho gh \quad \Rightarrow \quad \rho = \frac{p}{gh} = 7,7 \cdot 10^2 \text{ kg/m}^3$$

9. Una pallina di ferro (densità $7,9 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$) del diametro di 18 mm è immersa in un bicchiere d'acqua. Qual è l'intensità della forza-peso e della spinta di Archimede sulla pallina?

$$\rho_{Fe} = 7,9 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3 \quad r = 9,0 \text{ mm} \quad \rho_{acqua} = 1000 \text{ kg/m}^3 \quad P? \quad F_i?$$

Partiamo dalla definizione di forza peso come prodotto di massa per accelerazione di gravità e dalla definizione di densità come rapporto tra massa e volume:

$$P = mg = \rho_{Fe} Vg = \rho_{Fe} \frac{4}{3} \pi r^3 g = 2,4 \cdot 10^{-1} \text{ N}$$

Considerando che la forza idrostatica è la forza peso dell'acqua spostata dalla pallina di ferro:

$$F_i = \rho_{Acqua} Vg = \rho_{Acqua} \frac{4}{3} \pi r^3 g = 3,0 \cdot 10^{-2} \text{ N}$$

10. Un iceberg galleggia in mare. La densità dell'acqua è 1025 kg/m^3 e la parte emersa dell'iceberg è il 10% del volume totale. Qual è la densità del ghiaccio?

$$\rho_a = 1025 \text{ kg/m}^3 \quad V_e = 10\% V \quad \rho_g?$$

La forza idrostatica, dovuta al peso del liquido spostato dal volume immerso, è pari al peso dell'iceberg:

$$P = F_i \quad \Rightarrow \quad m_g g = m_a g \quad \Rightarrow \quad \rho_g V = \rho_a V_i \quad \Rightarrow \quad \rho_g V = \rho_a (V - V_e) \quad \Rightarrow$$

$$\rho_g = \rho_a \frac{V - V_e}{V} = \rho_a \frac{90}{100} = \frac{9}{10} \rho_a = 9,2 \cdot 10^2 \text{ kg/m}^3$$