



PHYSIQUE

PHY-5061

Cinématique et optique géométrique
(Partie théorique)

Prétest A

SOLUTIONNAIRE

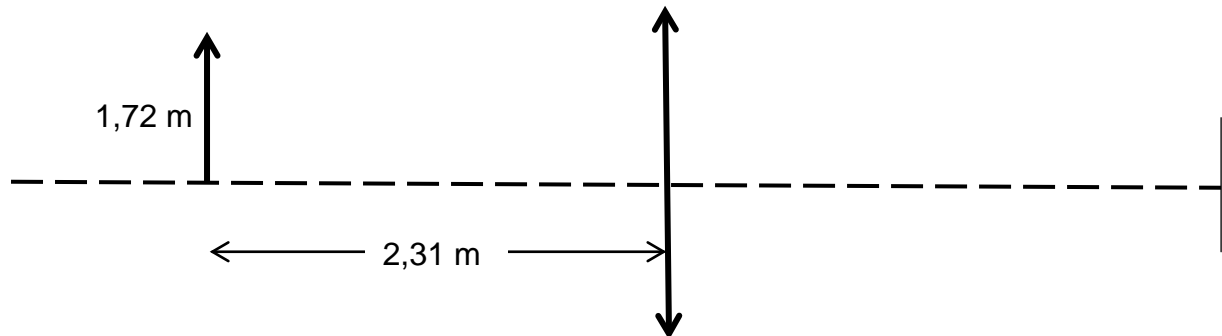
NE PAS ÉCRIRE SUR CE DOCUMENT

Centre l'Accore

31 octobre 2018

Évaluation des compétences

Tâche 1



Démarche

$$d_o = 231 \text{ cm}$$

$$h_o = 172 \text{ cm}$$

$$f = 3,5 \text{ cm}$$

Calcul de la distance de l'image :

$$\frac{1}{d_i} + \frac{1}{d_o} = \frac{1}{f} \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f} - \frac{1}{d_o}$$

$$\frac{1}{d_i} = \frac{1}{3,5} - \frac{1}{231} \quad \Rightarrow \quad \boxed{d_i = 3,55 \text{ cm}}$$

Calcul de la hauteur de l'image :

$$\frac{h_i}{h_o} = -\frac{d_i}{d_o} \quad \Rightarrow \quad h_i = -\frac{d_i}{d_o} \times h_o$$

$$h_i = -\frac{3,55}{231} \times 172 \quad \Rightarrow \quad \boxed{h_i = -2,64 \text{ cm}}$$

Conclusion

La hauteur de l'image de Jacques est 26,4 mm, ce qui est plus grand que la hauteur de la pellicule qui est de 24 mm. Jacques ne sera donc pas photographié de la tête aux pieds.

Tâche 2

Comme le camion roule à vitesse constante, il faut calculer la distance qu'il parcourt avant d'appuyer sur les freins (temps de réflexe = 0,5 s). Ensuite, il faut calculer la distance qu'il parcourt pendant la décélération. En additionnant la distance totale parcourue, nous pourrons ensuite conclure si le camion est en mesure d'éviter le caribou.

Distance parcourue avant le freinage (MRU à 30 m/s)

$$\vec{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$
$$30 \text{ m/s} = \frac{\Delta s}{0,5 \text{ s}}$$

$$\boxed{\Delta s_{MRU} = 15,0 \text{ m}}$$

Distance parcourue durant le freinage (MRUA avec une décélération de 8 m/s²)

$$v_i = 30 \text{ m/s} \quad v_f = 0 \text{ m/s} \quad a = -8 \text{ m/s}^2$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta s$$
$$\Delta s = \frac{v_f^2 - v_i^2}{2a}$$
$$\Delta s = \frac{0^2 - 30^2}{2 \times -8}$$

$$\boxed{\Delta s_{MRUA} = 56,25 \text{ m}}$$

Distance totale parcourue par le camion avant de s'immobiliser

$$\Delta s_{Total} = \Delta s_{MRU} + \Delta s_{MRUA}$$

$$\Delta s_{Total} = 15 \text{ m} + 56,25 \text{ m}$$

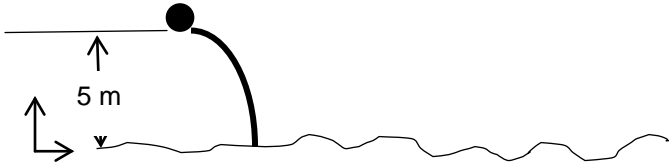
$$\boxed{\Delta s_{Total} = 71,25 \text{ m}}$$

Conclusion

Comme le camion parcourt 71,25 m et que le caribou se trouve à 70 m, il ne pourra pas l'éviter sans donner de coup de volant.

Tâche 3

Mouvement dans l'air (MRUA)



$$\begin{aligned}
 v_i &= 0 \text{ m/s} \\
 a &= -9,8 \text{ m/s}^2 \\
 s_i &= 5 \text{ m} \\
 s_f &= 0 \text{ m} \\
 \Delta s &= s_f - s_i \\
 \Delta s &= 0 \text{ m} - 5 \text{ m} \\
 \Delta s &= -5 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Calcul de la vitesse de la balle à l'entrée dans le lac :

$$\begin{aligned}
 v_f^2 &= v_i^2 + 2a\Delta s \\
 v_f^2 &= (0 \text{ m/s})^2 + 2(-9,8 \text{ m/s}^2)(-5 \text{ m}) \\
 v_f^2 &= 98 \text{ m}^2/\text{s}^2 \\
 v_f &= \pm 9,9 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

$$v_f = -9,9 \text{ m/s}$$

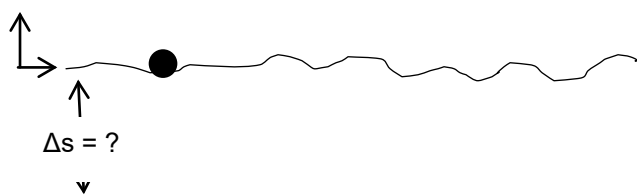
On conserve la vitesse négative parce que la balle se dirige vers le bas.

Calcul du temps que la balle passe dans les airs :

$$\begin{aligned}
 \vec{v}_f &= \vec{v}_i + \vec{a}\Delta t \\
 \Delta t &= \frac{v_f - v_i}{a} \\
 \Delta t &= \frac{-9,9 \text{ m/s} - 0 \text{ m/s}}{-9,8 \text{ m/s}^2}
 \end{aligned}$$

$$\Delta t = 1,01 \text{ s}$$

Mouvement dans l'eau (MRU)



$$\begin{aligned}
 v &= -9,9 \text{ m/s} \\
 \Delta t_{\text{air}} &= 1,01 \text{ s}
 \end{aligned}$$

La balle est donc restée 1,1 s dans les airs.

Calcul du temps pour atteindre le fond du lac :

$$\Delta t_{\text{eau}} = 5 \text{ s} - 1,01 \text{ s} = 3,99 \text{ s}$$

Calcul de la profondeur du lac :

$$\vec{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t_{eau}}$$

$$\Delta s = v \times \Delta t_{eau}$$

$$\Delta s = -9,9 \text{ m/s} \times 3,99 \text{ s}$$

$$\boxed{\Delta s = -39,5 \text{ m}}$$

Conclusion

Le lac a donc une profondeur de **39,5 m**.

Évaluation explicite des connaissances (20%)

1. D
2. C
3. B
4. B
5. C
6. C
7. A
8. C
9. A
10. C