

DEVOIR SURVEILLE – SCIENCES PHYSIQUES



Calculatrice autorisée



Durée: 50min



Toutes vos réponses doivent être correctement rédigées et justifiées.

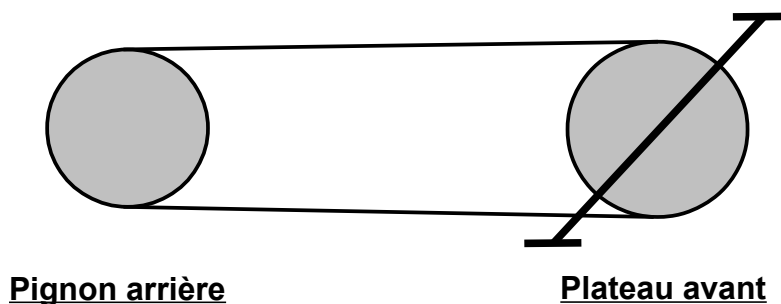
points

Montée et descente d'un coureur cycliste

Dans une étape de montage, un coureur cycliste aborde un col avec une vitesse v qu'il va maintenir constante toute la montée.

Il pédale en continu sans changer de braquet (toujours le même plateau et le même pignon).

Pour cela on schématise l'ensemble (chaîne-pignon-plateau) ci-dessous :



1. Calculer, en rad.s^{-1} , la vitesse angulaire ω de la roue arrière. /2
2. En déduire en tr.min^{-1} , la vitesse de rotation du plateau correspondant à la cadence du pédalage du cycliste. Arrondir le résultat à l'unité. /4

Détailler toute votre démarche.

3. Calculer le temps mis par le coureur cycliste pour atteindre le sommet du col. /2
4. En déduire la puissance moyenne fournie par le coureur cycliste lors de cette ascension. /4

Détailler toute votre démarche.

points

Arrivé en haut du col, le coureur cycliste amorce la descente avec la vitesse v à laquelle il est monté. Pour récupérer, ce dernier ne pédale pas durant la descente et se met en position aérodynamique sur son vélo pour minimiser les frottements avec l'air.

On considère pour cet exercice que le cycliste n'est soumis qu'à son propre poids et aucune autre force durant toute la descente.

- | | |
|---|----|
| 5. Quelle(s) type(s) d'énergie(s) possède le cycliste en haut de la descente ? | /1 |
| 6. Calculer sa(ses) valeur(s). | /2 |
| 7. Quelle type d'énergie possède le cycliste en bas de la descente ? | /1 |
| 8. Quelle est sa valeur ? Justifier. | /2 |
| 9. En déduire la vitesse du cycliste en m.s^{-1} puis en km.h^{-1} . Ce résultat est-il cohérent ?
Proposer une explication. | /2 |

Données :

- Altitude en bas du col : $h_1 = 0 \text{ m}$;
- Altitude en haut du col : $h_2 = 400 \text{ m}$;
- Longueur de la montée : $L = 4,0 \text{ km}$
- Masse du coureur cycliste et de son vélo : $m = 70 \text{ kg}$;
- Intensité de la pesanteur : $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$.
- Diamètre d'une roue : $D = 700 \text{ mm}$;
- Rayon du plateau avant : $R = 10 \text{ cm}$;
- Rayon du pignon arrière : $r = 8,0 \text{ cm}$;
- Vitesse linéaire de déplacement du coureur cycliste lors de la montée : $v = 4,2 \text{ m.s}^{-1}$.