

DEVOIR SURVEILLE – SCIENCES PHYSIQUES



Calculatrice autorisée



Durée: 50min



Toutes vos réponses doivent être correctement rédigées et justifiées.

points

Descente de Bobsleigh

Une équipe de bobsleigh à 4 s'élance en haut d'une piste. Au départ, tout l'équipage pousse le bobsleigh sur environ 50 m à plat avant de prendre place dans l'habitacle et d'attaquer la descente.

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

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

Données :

- Altitude en haut de la piste : $h_1 = 130 \text{ m}$;
- Altitude en bas de la piste : $h_2 = 0 \text{ m}$;
- Masse des coureurs et de leur bobsleigh : $m = 650 \text{ kg}$;
- Intensité de la pesanteur : $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$.
- Vitesse linéaire de déplacement du bobsleigh après la poussée : $v = 10 \text{ m.s}^{-1}$.

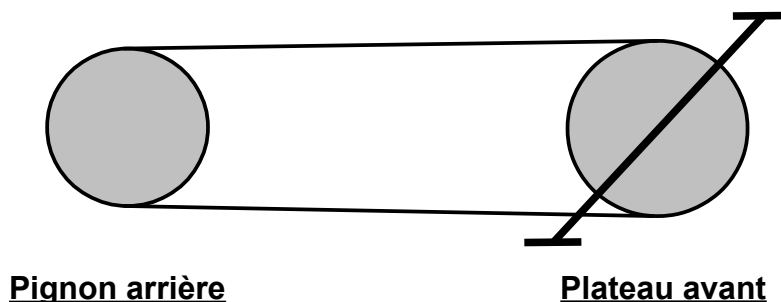
points

Montée 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 :



- | | |
|---|----|
| 6. Calculer, en rad.s^{-1} , la vitesse angulaire ω de la roue arrière. | /2 |
| 7. 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. | |
| 8. Calculer le temps mis par le coureur cycliste pour atteindre le sommet du col. | /2 |
| 9. En déduire la puissance moyenne fournie par le coureur cycliste lors de cette ascension. | /4 |

Détailler toute votre démarche.

Données :

- Altitude en bas du col : $h_1 = 0 \text{ m}$;
- Altitude en haut du col : $h_2 = 200 \text{ m}$;
- Longueur de la montée : $L = 2,5 \text{ km}$
- Masse du coureur cycliste et de son vélo : $m = 80 \text{ kg}$;
- Intensité de la pesanteur : $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$.
- Diamètre d'une roue : $D = 800 \text{ mm}$;
- Rayon du plateau avant : $R = 12 \text{ cm}$;
- Rayon du pignon arrière : $r = 8,0 \text{ cm}$;
- Vitesse linéaire de déplacement du coureur cycliste lors de la montée : $v = 4,7 \text{ m.s}^{-1}$.