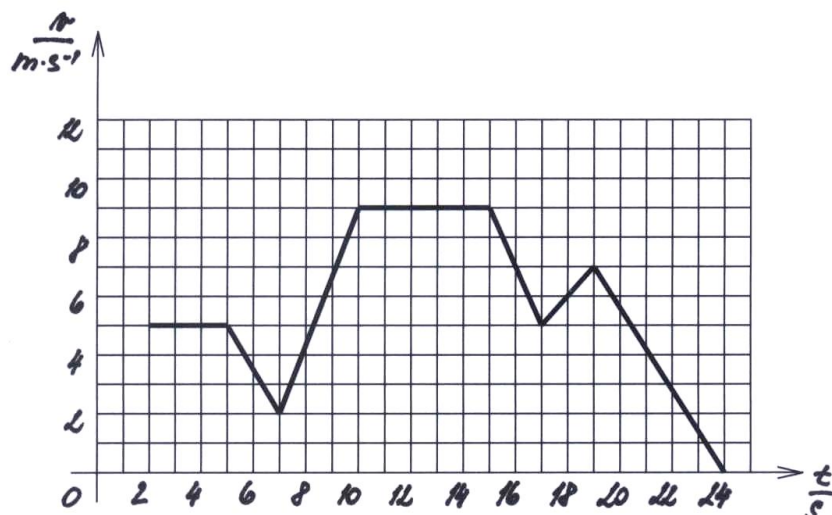


KINEMATIKA HMOTNÉHO BODU - pracovní list



Je dán graf závislosti rychlosti na čase. S užitím grafu určete:

1. Jak dlouho se těleso pohybovalo.
2. Velikost rychlosti v čase $t = 16$ s.
3. Maximální rychlost tělesa.
4. Jak dlouho se těleso pohybovalo nerovnoměrným pohybem.
5. Velikost rychlosti v čase $t = 9$ s.
6. Minimální rychlost tělesa.
7. Kolikrát se těleso pohybuje rychlostí $7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.
8. Zrychlení mezi 7 a 10 sekundou.
9. Dráhu mezi 10 a 18 sekundou.
10. Zrychlení mezi 12 a 14 sekundou.
11. Celkovou dráhu, kterou těleso během pohybu urazí.
12. Zrychlení mezi 20 a 23 sekundou.
13. Průměrnou rychlost během celého pohybu.
14. Za jak dlouho těleso urazí dráhu 47,5 m.

KINEMATIKA HMOTNÉHO BODU - řešení pracovního listu

Je dán graf závislosti rychlosti na čase. S užitím grafu určete:

3. Maximální rychlost tělesa.
po odečtení z grafu je příslušná rychlost $9 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

5. Velikost rychlosti v čase $t = 9 \text{ s}$.
hodnotu není možno odečíst přímo z grafu, je potřeba ji s využitím grafu dopočítat \Rightarrow z krajních bodů úseku vypočítáme velikost zrychlení

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{9-2}{10-7} = \frac{7}{3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

a následně dopočítáme velikost rychlosti

$$v = v_0 + a \cdot t$$

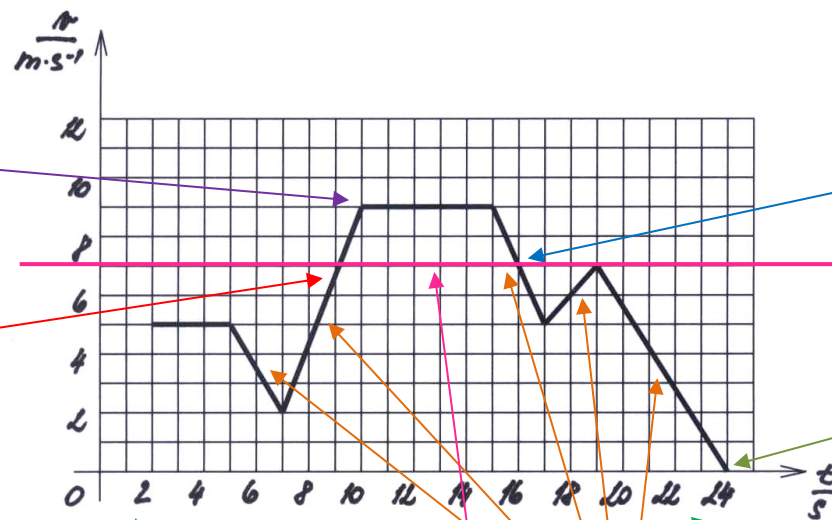
$$v = 2 + \frac{7}{3} \cdot 2 = \frac{20}{3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

1. Jak dlouho se těleso pohybovalo.

pohyb začal v čase $t_0 = 2 \text{ s}$ a skončil
v čase $t = 24 \text{ s} \Rightarrow$ **pohyb trval 22 s**

4. Jak dlouho se těleso pohybovalo nerovnoměrným pohybem.

rovnoměrným pohybem se pohybovalo v pěti úsecích \Rightarrow
 $2 \text{ s} + 3 \text{ s} + 2 \text{ s} + 2 \text{ s} + 5 \text{ s} = \mathbf{14 \text{ s}}$

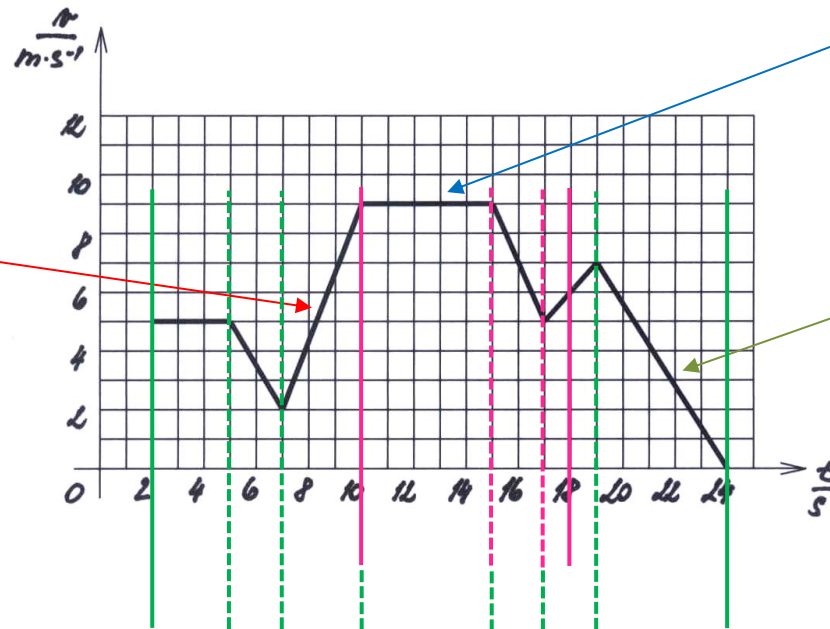


2. Velikost rychlosti v čase $t = 16 \text{ s}$.
po odečtení z grafu je příslušná rychlost $7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

6. Minimální rychlost tělesa.
těleso se dle grafu na konci pohybu zastaví, tzn. jeho minimální rychlost je $0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

7. Kolikrát se těleso pohybuje rychlostí $7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

hodnotu rychlosti $7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ znázorňuje konstantní funkce (přímka), počet okamžiků, kdy se těleso pohybuje danou rychlostí, je roven počtu průsečíků grafu konstantní funkce s grafem znázorňujícím závislost okamžité rychlosti na čase \Rightarrow tzn. **3x**



8. Zrychlení mezi 7 a 10 sekundou.

hodnotu není možno odečíst přímo z grafu, je potřeba ji s využitím grafu dopočítat \Rightarrow z krajních bodů úseku vypočítáme velikost zrychlení

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{9-2}{10-7} = \frac{7}{3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

11. Celkovou dráhu, kterou těleso během pohybu urazí.

dráhu vypočítáme jako obsah plochy pod křivkou v grafu závislosti rychlosti na čase, jednotlivé vyznačené úseky odpovídají dráhám
 $15 \text{ m} + 7 \text{ m} + 16,5 \text{ m} + 45 \text{ m} + 14 \text{ m} + 12 \text{ m} + 17,5 \text{ m} = 127 \text{ m}$

13. Průměrnou rychlost během celého pohybu.

průměrná rychlost se počítá jako podíl celkové dráhy, kterou těleso za dobu pohybu urazí, a celkového času, po který pohyb trvá

$$v_p = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{127}{22} = 5,77 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

9. Dráhu mezi 10 a 18 sekundou.

dráhu vypočítáme jako obsah plochy pod křivkou v grafu závislosti rychlosti na čase, jednotlivé vyznačené úseky odpovídají dráhám
 $45 \text{ m} + 14 \text{ m} + 5,5 \text{ m} = 64,5 \text{ m}$

14. Za jak dlouho těleso urazí dráhu 47,5 m.

je potřeba využít grafu a napočítávat uražené dráhy za jednotlivé úseky \Rightarrow dle bodu 11 bude dráha 47,5 m mezi 10 a 15 sekundou \Rightarrow po 10 sekundu je dráha 38,5 m a každý další sloupec pro 1 sekundu odpovídá dráze 9 m \Rightarrow 47,5 m těleso urazí za 9 s od počátku pohybu (nebo za 11 s od počátku měření času)

10. Zrychlení mezi 12 a 14 sekundou.

těleso se mezi 12 a 14 sekundou pohybuje rovnoměrným pohybem, tzn. velikost zrychlení je $0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

12. Zrychlení mezi 20 a 23 sekundou.

hodnotu není možno odečíst přímo z grafu, je potřeba ji s využitím grafu dopočítat \Rightarrow z krajních bodů úseku vypočítáme velikost zrychlení

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0-7}{24-19} = -\frac{7}{5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$