

Jméno:

Datum:

hodnocení

I. Test. Za správnou odpověď získáte 6 bodů, za špatnou -2 body.

1. Jednotkou momentu síly je

- a) $\text{N}\cdot\text{m}^{-1}$ b) $\text{N}\cdot\text{s}$ c) N s^{-1} **d) $\text{N}\cdot\text{m}$**

2. Dva nenulové vektory \vec{a} a \vec{b} svírají úhel $\frac{\pi}{2}$. Jaká je velikost vektoru \vec{c} , pokud platí $\vec{c} = \vec{a} - \vec{b}$?

- a) $\sqrt{a^2 - b^2}$ **b) $\sqrt{a^2 + b^2}$** c) $\sqrt{a - b}$ d) $|a - b|$

3. Těleso urazí 10 m rychlostí $5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ a dalších 10 m rychlostí $20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Průměrná velikost rychlosti tělesa na celé dráze 20 m je

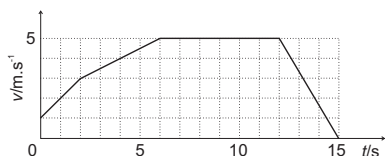
- a) $5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ **c) $8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$**
b) $3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ d) $12,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

4. V grafu závislosti rychlosti tělesa na čase má směrnice tečny ke křivce význam

- a) okamžité rychlosti c) ujeté vzdálenosti
b) okamžitého zrychlení d) úhlové rychlosti

5. Automobil jede po kruhovém objezdu stále stejně velkou rychlostí. Třecí síla mezi pneumatikami a vozovkou

- a) je nulová c) má směr pohybu automobilu
b) směřuje do středu objezdu d) směřuje proti pohybu auta

6. Na obrázku je graf popisující přímočarý pohyb tělesa o hmotnosti 3 kg. Jak velká výsledná síla působila na těleso v čase $t = 13 \text{ s}$?

- a) 0 N
b) -1,6 N
c) 5 N
d) 3,3 N

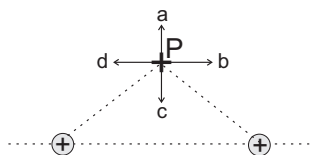
7. Určete práci, kterou vykonala síla $\vec{F} = (2; 3; -3) \text{ N}$, působící na těleso, při jeho posunutí $\vec{r} = (2; 1; 4) \text{ m}$.

- a) -5 J** c) $(4; 4; 1) \text{ J}$
b) $(4; 3; -12) \text{ J}$ d) 19 J

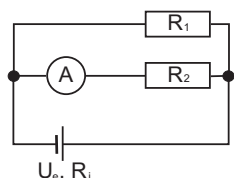
8. Rychlost vlny $y(x, t) = 0,2 \sin(6\pi t - 0,1\pi x) \text{ [SI]}$ je rovna

- a) $1,2\pi \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ **b) $60 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$** c) $0,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ d) $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

9. Dva kladné bodové náboje na obrázku jsou stejně velké. Jaký směr bude mít výsledná elektrická síla působící na elektron umístěný v bodě P?



- a) směr **a**
b) směr **b**
c) směr c
d) směr **d**

10. Ampérmetr ukazuje proud $I_2 = 2 \text{ A}$ (Odpor ampérmetru je zanedbatelný). Rezistory mají odpory $R_1 = 10 \Omega$ a $R_2 = 5,0 \Omega$. Zdrojem teče proud

- a) 3 A**
b) 4 A
c) 6 A
d) 8 A

II. Příklady. Za úplné a správné řešení každého příkladu získáte 20 bodů

1. Poloha elektronu závisí na čase vztahem $x = 6,0t + 3,0t^2 - t^3$, kde x je v metrech a t v sekundách. Vypočítejte (a) okamžitou rychlost a (b) okamžité zrychlení elektronu v okamžiku $t = 2,0$ s. Dále určete jeho (c) průměrnou rychlost a (d) průměrné zrychlení v časovém intervalu od $t = 1,0$ s do $t = 2,0$ s.

$$x = 6t + 3t^2 - t^3; \quad v = \frac{dx}{dt} = 6 + 6t - 3t^2; \quad a = \frac{dv}{dt} = 6 - 6t$$

$$(a) \quad v = 6 + 6t - 3t^2 = 6 + 12 - 12 = 6,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$(b) \quad a = 6 - 6t = 6 - 12 = -6,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

$$(c) \quad \bar{v} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{(12 + 12 - 8) - (6 + 3 - 1)}{2 - 1} = 8,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$(d) \quad \bar{a} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{(6 + 12 - 12) - (6 + 6 - 3)}{2 - 1} = -3,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

$$[(a) 6,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}; (b) -6,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}; (c) 8,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}; (d) -3,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}]$$

2. Kyvadlo je vyrobeno z kamene o hmotnosti 2,0 kg, který se může houpat na nehmotné šňůře o délce 1,2 m. V okamžicích, kdy šňůra svírá se svislým směrem úhel 45° , má kámen rychlost $3,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.
- (a) Určete celkovou mechanickou energii soustavy kyvadlo + Země, přisoudíme-li nulovou hodnotu její potenciální energie konfiguraci, v níž je kámen v nejnižší poloze.
- (b) Jak velká je rychlost kamene při průchodu nejnižším bodem jeho trajektorie?
- (c) Jaké největší hodnoty dosahuje během pohybu kyvadla úhel mezi šňůrou a svislým směrem?

$$m = 2,0 \text{ kg}; \quad l = 1,2 \text{ m}; \quad \alpha_1 = 45^\circ; \quad v_1 = 3,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$(a) \quad E_m = E_{k,1} + E_{p,1} = \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh; \quad h = l - l \cos \alpha_1 = l(1 - \cos \alpha_1)$$

$$E_m = \frac{1}{2}2 \cdot 3^2 + 2 \cdot 9,8 \cdot 1,2(1 - \cos 45^\circ) = 16 \text{ J}$$

$$(b) \quad E_{k,2} = \frac{1}{2}mv_2^2 = E_m$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{2E_m}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 16}{2}} = 4,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$(c) \quad E_{p,3} = mgl(1 - \cos \alpha_3) = E_m$$

$$\cos \alpha_3 = 1 - \frac{E_m}{mgl} = 1 - \frac{16}{2 \cdot 9,8 \cdot 1,2} = 0,32$$

$$\alpha_3 = 71^\circ$$