

Jméno:

Datum:

hodnocení

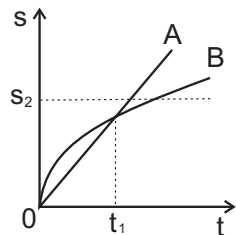
**I. Test.** Za správnou odpověď získáte 6 bodů, za špatnou -2 body.

1. Elektrická intenzita má jednotku

- a)  $\text{A} \cdot \text{s}^{-1}$       b)  $\text{C} \cdot \text{m}^{-1}$       ☒ c)  $\text{V} \cdot \text{m}^{-1}$       d)  $\text{V} \cdot \text{C}^{-1}$

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

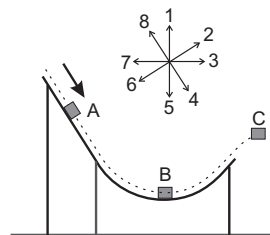
- a)  $c = \sqrt{a^2 - b^2}$       b)  $c = \sqrt{a^2 + b^2}$       c)  $c = a - b$       ☒ d)  $c = a + b$

3. Závodníci A, B v okamžiku  $t_0 = 0$  vyběhli na trať délky  $s_2$ . V grafu je uvedeno, jak dráha závodníků závisela na čase. Vyberte správné tvrzení:

- ☒ a) závodník B vyběhl (při startu) větší rychlostí  
 b) v okamžiku  $t_1$  měli závodníci stejné rychlosti  
 c) závodník B vyhrál závod  
 d) závodník B proběhl cílem větší rychlostí

4. Poloha hmotného bodu závisí na čase vztahem  $x = 4 - 2t + 3t^3 [\text{SI}]$ . V čase  $t = 0,1 \text{ s}$  je pohyb bodu

- ☒ a) nerovnoměrně zpomalený      c) nerovnoměrně zrychlený  
 b) rovnoměrně zrychlený      d) rovnoměrně zpomalený

5. Na obrázku je těleso, které klouže po dokonale hladké rampě. Když je těleso v bodě **B**, je směr jeho zrychlení označen

- ☒ a) šipkou 1  
 b) šipkou 2  
 c) šipkou 5  
 d) šipkou 7

6. Na těleso o hmotnosti  $m = 1,2 \text{ kg}$  působí stálá síla  $\vec{F} = (3,6\vec{i} - 2,4\vec{j}) \text{ N}$ . V čase  $t = 0 \text{ s}$  má těleso rychlost  $\vec{v}_0 = 4,0\vec{k} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Jeho rychlost v čase  $t = 2,0 \text{ s}$  bude mít velikost

- a)  $v \doteq 4,47 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$       ☒ c)  $v \doteq 8,25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$   
 b)  $v \doteq 6,00 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$       d)  $v \doteq 11,13 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

7. Vesmírná sonda se pohybuje po přímkové trajektorii mimo dosah gravitačních polí. Na dráze  $20 \text{ km}$  vzrostla její kinetická energie z počáteční hodnoty  $40 \text{ MJ}$  na trojnásobek. Tah jejích motorů je

- a)  $2 \text{ kN}$       c)  $6 \text{ kN}$   
☒ b)  $4 \text{ kN}$       d)  $12 \text{ kN}$

8. Postupná příčná vlna je popsána rovnicí  $y(x, t) = 3,0 \sin(6\pi t - 8\pi x) [\text{SI}]$ . Největší příčná rychlost bodů prostředí, kterými vlna prochází, je přibližně

- a)  $0,75 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$       b)  $1,3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$       ☒ c)  $57 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$       d)  $75 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

9. Pokud do elektrického pole o intenzitě  $E = 8 \cdot 10^4 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$  umístíme dutou kovovou kouli o vnitřním poloměru  $r = 4 \text{ cm}$  a vnějším poloměru  $R = 2r$ , bude intenzita ve středu koule

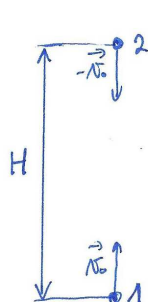
- ☒ a)  $E = 0$       c)  $E = 4 \cdot 10^4 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$   
 b)  $E = 2 \cdot 10^4 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$       d)  $E = 8 \cdot 10^4 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$

10. Akumulátor má elektromotorické napětí  $10 \text{ V}$  a vnitřní odpor  $2 \Omega$ . Pokud z něj odebíráme proud  $3 \text{ A}$ , bude jeho svorkové napětí

- ☒ a)  $4 \text{ V}$       b)  $7 \text{ V}$       c)  $10 \text{ V}$       d)  $16 \text{ V}$

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

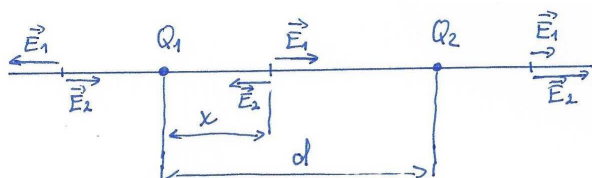
1. Těleso bylo vrženo z povrchu zemského svisle vzhůru rychlostí  $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Současně je z výšky  $5,0 \text{ m}$  nad prvním tělesem vrženo druhé těleso svisle dolů se stejnou počáteční rychlostí. Určete (a) okamžik  $t$ , ve kterém se obě tělesa střetnou (měřeno od začátku jejich pohybu) a (b) výšku  $h$  střetu nad zemským povrchem. Odpor vzduchu zanedbejte.



$$\begin{aligned} \text{a) } y_1 &= y_2 ; \quad y_1 = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 ; \quad y_2 = H - v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 \\ v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 &= H - v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 \\ 2v_0 t &= H \\ t &= \frac{H}{2v_0} = \frac{5}{2 \cdot 10} = \underline{0,25 \text{ s}} \\ \text{b) } h &= v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 = 10 \cdot 0,25 - \frac{1}{2} \cdot 9,81 \cdot 0,25^2 = \underline{2,2 \text{ m}} \end{aligned}$$

[0,25 s; 2,2 m]

2. Dva náboje  $Q_1 = 1,2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$  a  $Q_2 = 4,8 \cdot 10^{-6} \text{ C}$  jsou od sebe vzdáleny  $6 \text{ cm}$ . Najděte takový bod na přímce procházející oběma náboji, ve kterém je elektrická intenzita nulová.



$$\begin{aligned} E_1 &= E_2 \\ \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q_1}{x^2} &= \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q_2}{(d-x)^2} \\ (d-x)^2 &= \frac{Q_2}{Q_1} x^2 \\ d-x &= \sqrt{\frac{Q_2}{Q_1}} x \\ x &= \frac{d}{1 + \sqrt{\frac{Q_2}{Q_1}}} = \frac{6 \text{ cm}}{1 + \sqrt{\frac{4,8}{1,2}}} = \frac{6 \text{ cm}}{3} = \underline{2 \text{ cm}} \end{aligned}$$

[mezi náboji, 2 cm od  $Q_1$ ]