

Jméno:

Datum:

hodnocení

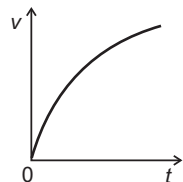
I. Test. Za správnou odpověď získáte 6 bodů, za špatnou -2 body.

1. Vlnové číslo (úhlový vlnčet) má jednotku

- a) $\text{rad}\cdot\text{m}$ b) žádnou c) $\text{rad}\cdot\text{s}$ ☒ d) $\text{rad}\cdot\text{m}^{-1}$

2. Výsledkem součinu tří nenulových vektorů $(\vec{a} \cdot \vec{b}) \cdot \vec{c}$ je vždy

- a) skalár ☒ b) vektor rovnoběžný s \vec{c} c) nulový vektor d) takto nelze vektory násobit

3. Na obrázku je graf popisující přímočarý pohyb tělesa. Pro jeho rychlost v a zrychlení a v zobrazeném časovém intervalu platí

- a) $v < 0, a < 0$
 b) $v > 0, a < 0$
 c) $v < 0, a > 0$
☒ d) $v > 0, a > 0$

4. Poloha hmotného bodu závisí na čase vztahem $\vec{r} = (4 + 2t)\vec{i} - 3t\vec{j}$ [SI]. Bod se pohybuje po

- ☒ a) přímce c) parabole
 b) kružnici d) jiné křivce

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

- a) $\vec{v} = (12; 4; -6)\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ☒ c) $\vec{v} = (8; 2; 3)\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
 b) $\vec{v} = (14; 4; 0)\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ d) $\vec{v} = (3; 2; 7)\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

6. Vesmírná sonda se pohybuje po přímkové trajektorii mimo dosah gravitačních polí. Její motory pracují s konstantním tahem 10 kN . Na dráze $2,0\text{ km}$ její počáteční kinetická energie 20 MJ vzroste

- a) o 5% ☒ c) dvojnásobně
 b) o polovinu d) pětinásobně

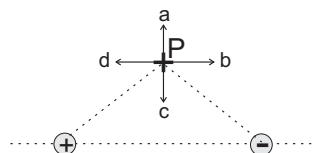
7. Dvě harmonické vlny o stejných amplitudách a frekvencích se šíří na provaze stejným směrem. K úplně destruktivní interferenci dojde, když

- ☒ a) jejich fázový rozdíl bude π c) jejich fázový rozdíl bude 2π
 b) jejich fázový rozdíl bude $\pi/2$ d) nikdy

8. Tělísko o hmotnosti 12 g upevněné na pružině tvoří harmonický netlumený oscilátor, který kmitá s frekvencí $39,8\text{ Hz}$ a amplitudou 20 cm . Jeho celková energie je 15 J . Při průchodu rovnovážnou polohou má rychlost

- a) $v = 1,59\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ c) $v = 10\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
 b) $v = 2,39\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ☒ d) $v = 50\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

9. Dva bodové náboje na obrázku jsou stejně velké, jen opačného znaménka. Jaký bude směr elektrické intenzity, kterou budí v bodě P?



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

10. Pět žárovek, každá o výkonu 60 W , jsou spojeny paralelně a připojeny na zdroj napětí $12,0\text{ V}$. Taková soustava odebírá ze zdroje proud

- a) $I = 0,8\text{ A}$ c) $I = 1,2\text{ A}$
 b) $I = 3,6 \cdot 10^3\text{ A}$ ☒ d) $I = 25\text{ A}$

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

1. Poloha částice závisí na čase vztahem $x = 2,0t^3 - 1,5t^2 + 5,0$, kde x je v metrech a t v sekundách. Určete (a) průměrnou rychlost a (b) průměrné zrychlení tělesa v časovém intervalu od $t = 1,0$ s do $t = 2,0$ s. Vypočítejte jeho (c) okamžitou rychlost a (d) okamžité zrychlení v okamžiku $t = 1,5$ s.

$$x = 2,0t^3 - 1,5t^2 + 5,0$$

$$v = \frac{dx}{dt} = 6,0t^2 - 3,0t$$

$$a = \frac{dv}{dt} = 12t - 3,0$$

$$(a) \bar{v} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{(2 \cdot 2^3 - 1,5 \cdot 2^2 + 5) - (2 - 1,5 + 5)}{2 - 1} = 9,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

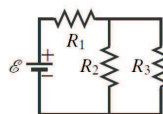
$$(b) \bar{a} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{(6 \cdot 2^2 - 3 \cdot 2) - (6 - 3)}{2 - 1} = 15 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

$$(c) v = 6 \cdot 1,5^2 - 3 \cdot 1,5 = 9,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

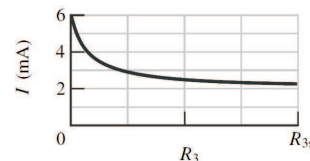
$$(d) a = 12 \cdot 1,5 - 3 = 15 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

[(a) $9,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; (b) $15 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$; (c) $9,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; (d) $15 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$]

2. Rezistor R_3 v zapojení na obr. (a) je proměnný a baterie je ideální s $\varepsilon = 30$ V. Graf na obr. (b) udává závislost proudu I baterií na odporu R_3 . Křivka se pro $R_3 \rightarrow \infty$ asymptoticky blíží hodnotě $2,0$ mA. Určete hodnoty odporů rezistorů R_1 a R_2 .



(a)



(b)

$$R_3 = 0: R_1 = \frac{\varepsilon}{I_0} = \frac{30 \text{ V}}{6 \cdot 10^{-3} \text{ A}} = 5,0 \cdot 10^3 \Omega = \underline{\underline{5,0 \text{ k}\Omega}}$$

$$R_3 \rightarrow \infty: R_1 + R_2 = \frac{\varepsilon}{I_\infty}; R_2 = \frac{30 \text{ V}}{2 \cdot 10^{-3} \text{ A}} - 5 \cdot 10^3 \Omega = \underline{\underline{10 \text{ k}\Omega}}$$

[$R_1 = 5,0 \text{ k}\Omega$; $R_2 = 10,0 \text{ k}\Omega$]