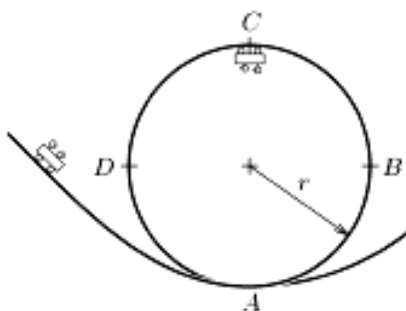


Písemná část státní závěrečné zkoušky Fyzika (učitelství) červen 2009	Student(ka):
	Bodové hodnocení:
	Hodnotil(a):
Správnou odpověď zakroužkujte.	
Celkové hodnocení testu:	

Úloha 1

Horská dráha obsahuje úsek ve tvaru vertikální kružnice o poloměru r , který vozík projíždí setrvačností. Jakou rychlostí se musí pohybovat vozík v bodě A, aby nepřipoutaný pasažér nevypadl v bodě C dráhy. Uvažujme ideální případ, kdy tření kol v ložiskách, valivý odpor kol a odpor vzduchu můžeme zanedbat.



- A. $v_A = \sqrt{5gr}$ B. $v_A = \sqrt{3gr}$ C. $v_A = 5gr$ D. $v_A = 3gr$

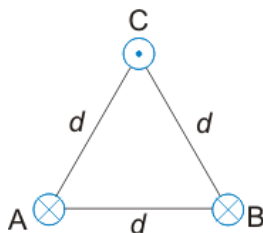
Úloha 2

Stroj o výkonu $P = 570 \text{ W}$ vyvrtá za 2 minuty otvor do mosazného bloku o hmotnosti $m = 20 \text{ kg}$. O kolik stupňů vzroste teplota bloku, když 80 % práce vykonané při vrtání přispívá ke zvýšení vnitřní energie materiálu? ($c_{\text{mosaz}} = 380 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$).

- A. $\Delta t = 3,6 \text{ }^\circ\text{C}$ B. $\Delta t = 7,2 \text{ }^\circ\text{C}$ C. $\Delta t = 0,14 \text{ }^\circ\text{C}$ D. $\Delta t = 5,1 \text{ }^\circ\text{C}$

Úloha 3

Tři dlouhé přímé vodiče protínající nákretnu v bodech A, B, C jsou ve vzájemné vzdálenosti $d = 10 \text{ cm}$ (ve vakuu). Všemi vodiči prochází stejný proud $I = 100 \text{ A}$. Směry proudu jsou vyznačeny v obrázku (tečka představuje proud směrem z nákretny, křížek směrem do nákretny). Určete velikost síly, která působí na 1 m délky každého vodiče.



- A. $F_A = F_B = F_C = 20 \text{ mN}$ B. $F_A = F_B = F_C = 35 \text{ mN}$
C. $F_A = F_B = 20 \text{ mN}$ a $F_C = 35 \text{ mN}$ D. $F_A = F_B = 35 \text{ mN}$ a $F_C = 20 \text{ mN}$

Úloha 4

Vypočítejte hustotu polarizačních nábojů na povrchových rovinách slídové destičky ($\epsilon_r = 6$) o tloušťce 2 mm, která je izolátorem v rovinném kondenzátoru nabitým na napětí 400 V.

- A. $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ C} \cdot \text{m}^2$ B. $8,8 \cdot 10^{-6} \text{ C} \cdot \text{m}^{-2}$
C. $1,4 \cdot 10^{-6} \text{ C} \cdot \text{m}^{-2}$ D. $1,1 \cdot 10^{-6} \text{ C} \cdot \text{m}^{-2}$

Úloha 5

Keplerův dalekohled tvoří objektiv s obrazovou ohniskovou vzdáleností $f'_{\text{ob}} = 150 \text{ mm}$ a okulár s obrazovou ohniskovou vzdáleností $f'_{\text{ok}} = 25 \text{ mm}$. Objímka objektivu je otvorovou clonou dalekohledu. Určete zvětšení dalekohledu Γ_D a polohu výstupní pupily dalekohledu vzhledem k obrazové ohniskové rovině okuláru za předpokladu, že dalekohled je nastaven jako afokální soustava. Při výpočtu považujte objektiv a okulár za tenké čočky.

- A. $\Gamma_D = -6$, výstupní pupila leží v obrazové ohniskové rovině okuláru.
B. $\Gamma_D = 25$, rovina výstupní pupily je 45 mm před obrazovou ohniskovou rovinou okuláru. Výstupní pupila je zdánlivá a leží v prostoru mezi objektivem a okulárem.
C. $\Gamma_D = 6$, rovina výstupní pupily je 5,6 mm za obrazovou ohniskovou rovinou okuláru.
D. $\Gamma_D = -6$, rovina výstupní pupily leží 4,2 mm za obrazovou ohniskovou rovinou okuláru.

Úloha 6

Rovinná elektromagnetická vlna má v ortogonálním pravotočivém souřadném systému následující složky vektoru elektrické intenzity \vec{E} :

$$E_x = -\frac{A}{2} \cos \omega \left(t - \frac{x \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{y}{2}}{v} \right), \quad E_y = A \frac{\sqrt{3}}{2} \cos \omega \left(t - \frac{x \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{y}{2}}{v} \right),$$
$$E_z = A \cos \left[\omega \left(t - \frac{x \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{y}{2}}{v} \right) + \frac{\pi}{2} \right].$$

Určete směr šíření a typ polarizace vlny.

- A. Vlna se šíří v kladném směru osy z a je vpravo kruhově polarizovaná.
B. Vlna se šíří v rovině xy , její směr šíření svírá úhel 30° s kladným směrem osy x a úhel 60° s kladným směrem osy y a je vpravo kruhově polarizovaná.
C. Vlna se šíří v rovině xy , její směr šíření svírá úhel 45° s kladnými směry os x , y a je vlevo kruhově polarizovaná.
D. Vlna se šíří v rovině xy , její směr šíření svírá úhel 30° s kladným směrem osy x a úhel 60° s kladným směrem osy y a je vlevo elipticky polarizovaná.

Písemná část státní závěrečné zkoušky Fyzika (učitelství) červen 2009	Student(ka):
	Bodové hodnocení:
	Hodnotil(a):

Úloha 7

Molekula chlorovodíku HCl má moment setrvačnosti $1,6 \cdot 10^{-47} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$. Při jaké teplotě bude pravděpodobnost obsazení první excitované rotační hladiny $l = 1$ stejná jako pravděpodobnost obsazení základního stavu $l = 0$?

- A. 55 °C B. 670 °C C. 2,4 K D. 46 K

Úloha 8

Uvažujte ideální fermionový plyn při pokojové teplotě, přičemž Fermiho energie je 3,5 eV. Odhadněte pravděpodobnost, s jakou bude obsazen kvantový stav o energii 3,8 eV.

- A. 22 % B. 1,4 % C. $2,4 \cdot 10^{-4}$ D. $8,5 \cdot 10^{-6}$

Úloha 9

Uvažujte foton v polarizačním stavu $|\alpha\rangle = \cos\alpha|x\rangle + \sin\alpha|y\rangle$, kde $|x\rangle, |y\rangle$ reprezentují, po řadě, polarizaci ve směru osy x a y . Určete pravděpodobnost, že foton ve stavu $|\alpha\rangle$ projde polarizátorem propouštějícím polarizační stav $|\psi\rangle = 1/\sqrt{2}(|x\rangle + |y\rangle)$.

- A. $\sin^2 \alpha$ B. $\cos^2 \alpha$ C. $\sin^2 (\alpha - \pi/4)$ D. $\cos^2 (\alpha - \pi/4)$

Úloha 10

Určete střední hodnotu polohy elektronu v základním stavu nekonečně hluboké potenciálové jámy šířky $L = 1 \text{ nm}$. Tato střední hodnota je dána výrazem

$$\langle \psi | x | \psi \rangle, \text{ pro } \psi(x) = \sqrt{2/L} \sin(\pi x/L), x \in \langle 0, L \rangle.$$

- A. 0 nm B. 0,4 nm C. 0,5 nm D. 0,6 nm