

<b>Písemná část státní závěrečné zkoušky</b> <b>Fyzika (učitelství)</b> Září 2012	Student(ka):
	Bodové hodnocení:
	Hodnotil(a):
<b>Celkové hodnocení:</b>	

Obecné pokyny:

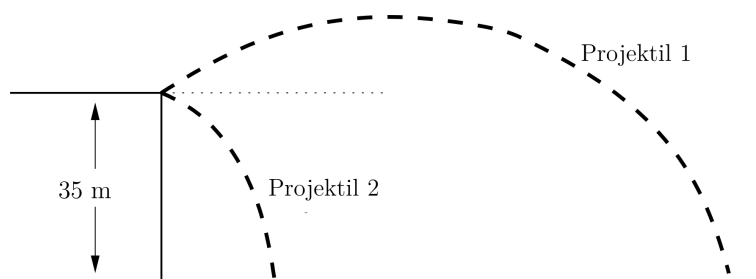
- ☞ Test obsahuje 10 úloh, správnou odpověď jednoznačně zakroužkujte.
- ☞ Čas na vypracování je 60 minut.
- ☞ Pracujte samostatně, v případě nejasností se zeptejte vyučujícího.

Uvažujte následující hodnoty fyzikálních konstant:

rychlost světla ve vakuu:  $c = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$       Planckova konstanta:  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}^{-1}$   
 elementární náboj:  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$       hmotnost elektronu:  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$   
 Boltzmannova konstanta:  $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$       tíhové zrychlení:  $g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$   
 Stefanova-Boltzmannova konstanta:  $\sigma = 5,7 \cdot 10^{-8} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-4}$       permitivita vakua:  $\epsilon_0 = 8,8 \cdot 10^{-12} \text{ F} \cdot \text{m}^{-1}$

### Úloha 1

Ze skalního srázu byly vystřeleny dva projektily stejnou počáteční rychlostí  $50 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , jeden pod úhlem  $30^\circ$  nahoru a druhý pod úhlem  $30^\circ$  dolů vzhledem k vodorovné rovině (viz obr. 1). Jaký bude časový rozdíl mezi jejich dopadem dolů na dno propasti, zanedbáme-li odpor vzduchu?



Obr. 1

- A) 10,2 s;    B) 7,3 s;    C) 5,1 s ✓;    D) 2,9 s.

### Úloha 2

Carnotův motor pracuje mezi ohříváčem o teplotě  $T_1 = 800 \text{ K}$  a chladičem o teplotě  $T_2 = 300 \text{ K}$  a během každého cyklu vykoná práci 1200 J, Kolik tepla odebere během každého cyklu ohříváči?

- A) 12 kJ;    B) 1,9 kJ ✓;    C) 460 J;    D) 8,5 kJ.

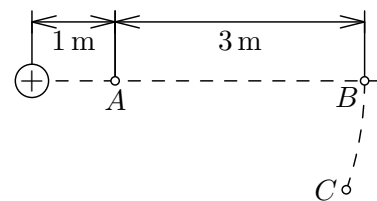
### Úloha 3

Vypočítejte hustotu polarizačních nábojů na povrchových rovinách slídkové destičky ( $\epsilon_r = 6$ ) o tloušťce 3 mm, která je izolátorem v rovinném kondenzátoru nabitým na napětí 500 V.

- A)  $2,1 \cdot 10^{-5} \text{ C} \cdot \text{m}^{-2}$ ;    B)  $7,3 \cdot 10^{-6} \text{ C} \cdot \text{m}^{-2}$  ✓;    C)  $5,9 \cdot 10^{-6} \text{ C} \cdot \text{m}^{-2}$ ;    D)  $1,6 \cdot 10^{-6} \text{ C} \cdot \text{m}^{-2}$ .

### Úloha 4

Elektrostatické pole je vytvářeno kladným nábojem na kovové nepohyblivé kouli izolované od okolí. K přenesení jiného kladného náboje  $q$  z mnohem větší vzdálenosti do bodu  $A$  vzdáleného 1 m od koule bylo nutné vykonat práci  $W$ . Jakou celkovou práci je nutno vykonat k přenesení záporného náboje o téže velikosti  $q$  z bodu  $A$  nejprve 3 m v radiálním směru do bodu  $B$  a potom 1 m podél kruhového oblouku do bodu  $C$  (viz obr. 2)?



Obr. 2

- A)  $\frac{3}{4} W$  ✓;    B)  $4W$ ;    C)  $3W$ ;    D)  $\frac{4}{3} W$ .

### Úloha 5

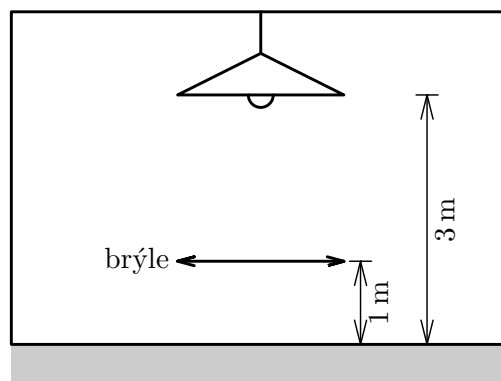
Ke zdroji střídavého napětí  $U_{ef} = 230 \text{ V}$  frekvence  $f = 50 \text{ Hz}$  je připojeno elektrické zařízení, které má činný příkon  $P = 0,4 \text{ kW}$ . Zařízení se skládá z činného odporu  $R$  a indukčnosti  $L$  zapojených sériově. Ampérmetrem naměříme proud  $I_{ef} = 2 \text{ A}$ . Jaká je hodnota indukčnosti  $L$ ?

- A)  $L = 35 \text{ A} \cdot \text{m}^{-1}$ ;    B)  $L = 0,41 \text{ H}$ ;  
 C)  $L = 180 \text{ mH}$  ✓;    D)  $L = 0,56 \text{ Wb}$ .

### Úloha 6

Pavel se rozhodl odhadnout optickou mohutnost svých brýlí. Využil k tomu žárovku lustru, která visí ve výšce 3 m nad podlahou, ostrý obraz vlákna žárovky na podlaze vznikl, jestliže držel čočku brýlí ve výšce 1 m nad podlahou (obr. 3). Jaká je optická mohutnost jeho brýlí?

- A) 1,5 D ✓;      B) 3,2 D;      C) -2,5 D;      D) 4,0 D.



Obr. 3

### Úloha 7

Jak se změní tlak elektromagnetického záření v dutině, pokud se zvýší teplota z  $2 \cdot 10^3$  K na  $3 \cdot 10^3$  K?

- A) vzroste na osminásobek;      B) vzroste na pětinasobek ✓;      C) vzroste o 300 %;      D) vzroste o 15 %.

### Úloha 8

Při které teplotě bude pravděpodobnost toho, že se kvantový harmonický oscilátor s frekvencí  $\omega = 5,0 \cdot 10^{14}$  rad·s<sup>-1</sup> bude nacházet v prvním excitovaném stavu, rovna dvacetině pravděpodobnosti, že se bude nacházet v základním stavu?

- A) 8,9 K;      B) 670 K;      C) 2500 K;      D) 1300 K ✓.

### Úloha 9

Výstupní práce lithia je 2,4 eV. Při dopadu elektromagnetického záření o vlnové délce 300 nm bude největší rychlost emitovaných elektronů

- A) 250 km·s<sup>-1</sup>;      B)  $4,1 \cdot 10^4$  m·s<sup>-1</sup>;      C)  $7,8 \cdot 10^5$  m·s<sup>-1</sup> ✓;      D) 960 km·s<sup>-1</sup>.

### Úloha 10

Operátor jisté kvantové veličiny  $A$  má v nějaké ortonormované bázi  $|1\rangle, |2\rangle$  tvar

$$\hat{A} = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}.$$

System, na němž provádíme měření této veličiny, se nachází ve stavu

$$|\psi\rangle = \frac{1}{\sqrt{5}} (|1\rangle - 2i|2\rangle).$$

Největší hodnotu veličiny  $A$  naměříme v tomto stavu s pravděpodobností

- A) 20 %;      B) 50 %;      C) 80 % ✓;      D) 10 %.