

Písemná část státní závěrečné zkoušky Fyzika (učitelství) červen 2008	Student(ka):
	Bodové hodnocení:
	Hodnotil(a):
Správnou odpověď zakroužkujte.	Celkové hodnocení testu:

Úloha 1 (3 body)

Mějme výtah o hmotnosti m , který je pověšen na laně přes pevnou kladku. Za druhý konec lana tahá silou F člověk, který stojí v onom výtahu. Jeho hmotnost je M . Spočítejte zrychlení výtahu.

A. $a = \frac{2F}{M+m} - g$ **B.** $a = \frac{2F}{M+m} + g$
C. $a = \frac{F}{M+m} - g$ **D.** $a = \frac{2F}{M-m} + g$

Úloha 2 (2 body)

Pokud pijete nápoj pomocí slámky, vytváříte v ústech podtlak. Pokud vytvoříte tlak odpovídající 50 % atmosférického tlaku, jaká bude maximální délka slámky, pomocí které se ještě napijete?

- A.** 5,05 m **B.** 10,05 m **C.** 2,525 m **D.** 15,15 m

Úloha 3 (5 bodů)

Kyslíková bomba pro potápěče obsahuje stlačený vzduch, jehož tlak je takový, že umožňuje dýchání potápěče pod vodou. Bomba je charakterizována tlakem stlačeného vzduchu na stěny bomby a také prací, která byla vykonána při stlačování vzduchu. Za předpokladu, že se vzduch chová jako ideální plyn, určete kolikrát větší práci je třeba vykonat při stlačení stejného objemu vzduchu na jednu desetinu objemu oproti práci, kterou vykonáme při stlačení téhož objemu vzduchu na jednu polovinu objemu. Děj probíhá za konstantní teploty.

- A.** 3,3krát **B.** 0,3krát **C.** 0,55krát **D.** 1,8krát

Písemná část státní závěrečné zkoušky Fyzika (učitelství) červen 2008	Student(ka):
	Bodové hodnocení:
	Hodnotil(a):

Úloha 4 (5 bodů)

1. Intenzita elektrického pole mezi dvěma rovnoběžnými deskami, nabitými nesouhlasnými náboji je $E = 10 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$. Je-li plocha, každé desky $S = 10^{-2} \text{ m}^2$, určete jejich náboje (nepřihlížejte k rozptylu siločar na okrajích desek a uvažujte homogenní pole).

A. 8 850 mC **B.** $8,85 \cdot 10^{-13} \text{ C}$ **C.** 8,85 nC **D.** 8,85 pC

Úloha 5 (5 bodů)

2. Uhlíková tyč o průřezu $S = 10 \text{ mm}^2$ má délku $l = 0,1 \text{ m}$ a je připojena na napětí $U = 10 \text{ V}$. Určete hustotu elektrického proudu J (měrná vodivost uhlíku $\gamma = 1,6 \cdot 10^4 \Omega^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$)

A. $1,6 \cdot 10^{-6} \text{ A} \cdot \text{m}^{-2}$ **B.** $1,6 \cdot 10^6 \text{ C} \cdot \text{m}^{-2}$
C. $16 \text{ A} \cdot \text{m}^{-2}$ **D.** $1,6 \cdot 10^6 \text{ A} \cdot \text{m}^{-2}$

Písemná část státní závěrečné zkoušky Fyzika (učitelství) červen 2008	Student(ka):
	Bodové hodnocení:
	Hodnotil(a):

Úloha 6 (5 bodů)

V okolí bodu P se nacházejí dva bodové náboje o velikosti Q . Vzdálenost každého z těchto nábojů od bodu P je 1 m. Jak se změní vzdálenost druhého náboje od bodu P , jestliže se při nezměněné poloze zmenší velikost prvního náboje na hodnotu $0,5 Q$, a přitom požadujeme, aby se hodnota skalárního potenciálu elektrostatického pole v bodě P nezměnila? Předpokládejme, že náboje leží ve vzduchu.

- A. Vzdálenost druhého náboje od bodu P se zmenší na polovinu, tedy na hodnotu 0,5 m.
- B. Vzdálenost druhého náboje od bodu P se zvětší na 2 m.
- C. Vzdálenost druhého náboje od bodu P se zmenší na hodnotu $2/3$ m.
- D. Změnou vzdálenosti druhého náboje od bodu P nelze změnu skalárního potenciálu v tomto bodě vyrovnat.

Úloha 7 (5 bodů)

Určete ohniskovou vzdálenost f' plosko-vyduťé rozptylné čočky následujících parametrů: $n = 1,52$, $r_1 = -50$ mm, $r_2 = \infty$ mm, $d = 5,0$ mm. Čočka leží ve vzduchu.

- A. $f' = -50$ mm B. $f' = 101$ mm C. $f' = -96$ mm D. $f' = -101$ mm

Písemná část státní závěrečné zkoušky Fyzika (učitelství) červen 2008	Student(ka):
	Bodové hodnocení:
	Hodnotil(a):

Úloha 8 (5 bodů)

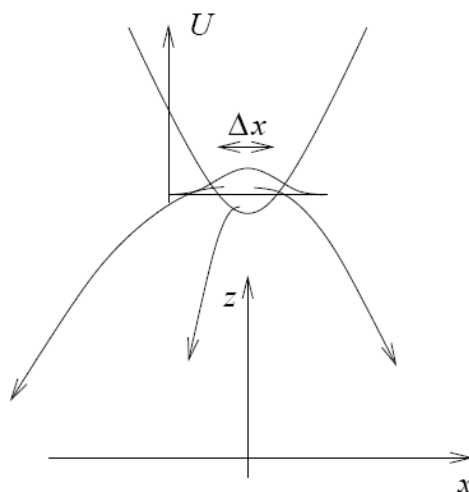
Elektron se nachází v normalizovaném stavu $|\psi\rangle = \frac{A}{2}|\uparrow\rangle - \frac{\sqrt{3}}{2}A_i|\downarrow\rangle$, kde stavy $|\uparrow\rangle$ a $|\downarrow\rangle$ označují spin ve směru a proti směru vswlé osy z . Jaká bude pravděpodobnost, že elektron bude detekován ve stavu $x+$ při Sternově-Gerlachově experimentu s magnetickým polem orientovaným podél osy x ? Návod: Sternův-Gerlachův přístroj je reprezentován maticí

$$\hat{S}_x = \frac{\hbar}{2} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}. \quad (1)$$

- A.** $p = 2/3$ **B.** $p = 5/6$ **C.** $p = 1$ **D.** $p = 1/2$

Úloha 9 (5 bodů)

Atomy rubidia (atomová hmotnost 85) jsou drženy v potenciálové jámě tvořené laserovým polem. Atomy jsou připraveny v základním kvantovém stavu, jehož šířka Δx je zhruba 200 nm. Poté je laserové pole vypnuto, takže se atomy pohybují volným pádem na detekční zařízení nacházející se 10 cm pod původní potenciálovou jámou (viz schematický obrázek). S využitím relací neurčitosti odhadněte rozptyl energie atomů $\Delta E/E$, kde E je energie padajícího atomu rubidia.



- A.** 100 % **B.** 50 % **C.** 15 % **D.** 2 %

Písemná část státní závěrečné zkoušky Fyzika (učitelství) červen 2008	Student(ka):
	Bodové hodnocení:
	Hodnotil(a):

Úloha 10 (4 body)

Partiční funkce určitého systému skládajícího se z N nerozlišitelných částic, které spolu vzájemně neinteragují, má tvar

$$Z = \frac{AV^N}{N!\beta^{3N/2}},$$

kde V je objem soustavy, $\beta = 1/(kT)$ a A je nějaká konstanta. Jakou má tento systém tepelnou kapacitu při konstantním objemu?

- A.** $C_V = \frac{5}{2N!}k$
B. $C_V = \frac{3}{2}Nk$
C. $C_V = \frac{1}{2}k$
D. $C_V = \frac{5}{2}Nk$

Úloha 11 (3 body)

Jaký je poměr střední kvadratické rychlosti molekul helia $v_k^{(\text{He})}$ ku střední kvadratické rychlosti molekul kyslíku $v_k^{(\text{O}_2)}$ při teplotě 0°C a tlaku 10^5 Pa ?

- A.** $v_k^{(\text{He})}/v_k^{(\text{O}_2)} = 2,8$
B. $v_k^{(\text{He})}/v_k^{(\text{O}_2)} = 8,0$
C. $v_k^{(\text{He})}/v_k^{(\text{O}_2)} = 0,35$
D. $v_k^{(\text{He})}/v_k^{(\text{O}_2)} = 0,13$

Úloha 12 (3 body)

Uvažujme soustavu tří vzájemně neinteragujících částic, z nichž každá se může nacházet v nedegenerovaných stavech s energiemi $0, \epsilon, 2\epsilon, 3\epsilon, \dots$. Kolik kvantových stavů celkového tříčásticového systému má energii 2ϵ za předpokladu, že částice jsou buď bosony, nebo fermiony, nebo rozlišitelné částice?

- A.** bosony 3 stavy, fermiony 1 stav, rozlišitelné částice 10 stavů
B. bosony 4 stavy, fermiony 1 stav, rozlišitelné částice 9 stavů
C. bosony 2 stavy, fermiony 0 stavů, rozlišitelné částice 6 stavů
D. bosony 3 stavy, fermiony 4 stavy, rozlišitelné částice 5 stavů