Copyright © 2003, ÚFI FSI VUT v Brně

Otázky ke zkoušce

Ve všech otázkách je právě jedna odpověď správná.
Správná odpověď: 1 bod. Žádná odpověď: 0 bodů. Špatná odpověď: -0,25 bodu.

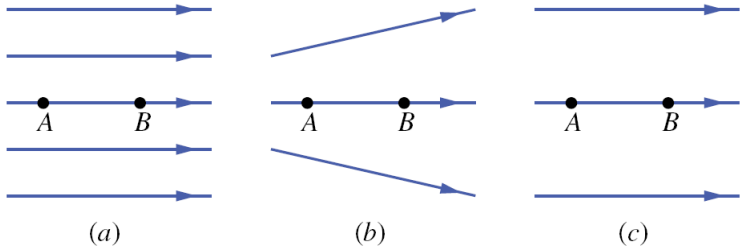
Klikněte prosím na tlačítko „Start“. Na konci testu klikněte na tlačítko „Vyhodnocení“.

Start

1. V jednoduchém modelu atomu helia obíhají dva elektrony kolem jádra skládajícího se ze dvou protonů a dvou neutronů. Vyberte tvrzení, které platí:

- ☐ vzhledem ke stejnému počtu kladných a záporných nábojů je elektrostatická síla působící na každý elektron rovna nule,
- ☐ velikost elektrostatické síly, kterou jeden z elektronů působí na jádro, je stejná jako velikost síly, kterou působí jádro na tento elektron,
- ☐ velikost elektrostatické síly, kterou jeden z elektronů působí na jádro, je dvakrát větší než velikost síly, kterou působí jádro na tento elektron,
- ☐ velikost elektrostatické síly, kterou jeden z elektronů působí na jádro, je dvakrát menší než velikost síly, kterou působí jádro na tento elektron,
- ☐ jeden z elektronů působí elektrostatickou silou vždy pouze na jeden z protonů.

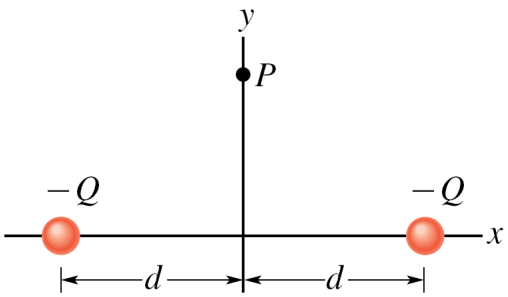
2. Na obrázku 1 jsou tři uspořádání elektrických siločar. V každém uspořádání je v bodě A z klidu uvolněn proton, je urychlován elektrickým polem a prochází bodem B. Body A a B mají ve všech třech uspořádáních stejnou vzdálenost. Seřaďte sestupně tato uspořádání podle velikosti hybnosti, které proton dosáhne v bodě B.



Obr. 1.

- ☐ $p_{(c)} > p_{(b)} > p_{(a)}$,
- ☐ $p_{(a)} = p_{(c)} > p_{(b)}$,
- ☐ $p_{(a)} > p_{(b)} > p_{(c)}$,
- ☐ $p_{(a)} = p_{(b)} = p_{(c)}$.
- ☐ $p_{(b)} > p_{(a)} = p_{(c)}$,

3. Na obrázku 2 jsou dvě částice s nábojem $-Q$ umístěny symetricky vzhledem k ose y; každá budí v bodě P na této ose elektrické pole. Vyberte správné tvrzení:



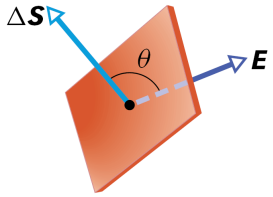
Obr. 2.

- ☐ výsledná intenzita v bodě P má směr i orientaci shodné s osou y,

Copyright © 2003, ÚFI FSI VUT v Brně

- [ ] vektor každé z intenzit v bodě P směřuje od náboje, který ji budí,
- [ ] y-ové složky vektorů intenzit obou polí v bodě P se vyruší,
- [ ] velikosti intenzit těchto polí v bodě P jsou stejné,
- [ ] velikost výsledné intenzity v bodě P je rovna součtu velikostí intenzit polí jednotlivých nábojů (tj. je rovna $2E$).

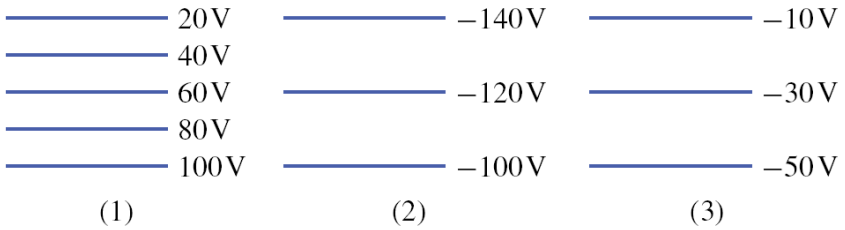
4. Na obrázku 3 je ploška charakterizovaná normálovým vektorem $\Delta\vec{S}$, jehož velikost je rovna obsahu plošky. Předpokládejte, že je elektrické pole na této plošce homogenní, vektor intenzity elektrického pole $\vec{E}$ je naznačen na obrázku. Oba vektory svírají úhel θ ($\pi/2 < \theta < \pi$). Jaký je tok vektoru elektrické intenzity $\Delta\Phi_E$ touto ploškou?



Obr. 3.

- [ ] $\Delta\Phi_E = ES$,
- [ ] $\Delta\Phi_E = E/S$,
- [ ] $\Delta\Phi_E = -ES\cos\theta$,
- [ ] $\Delta\Phi_E = ES\cos\theta$.
- [ ] $\Delta\Phi_E = ES\sin\theta$,

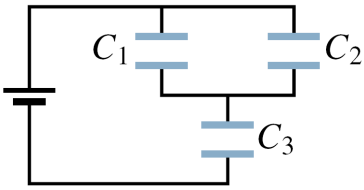
5. Obrázek 4 ukazuje tři skupiny ekvipotenciálních ploch v příčném řezu. Všechny tři řezy pokrývají prostorově stejně velikou oblast. Ve kterém poli směřuje vektor intenzity dolů?



Obr. 4.

- [ ] Ve všech třech případech,
- [ ] Pouze v případech (1) a (2),
- [ ] Pouze v případě (3),
- [ ] Pouze v případě (1).
- [ ] Pouze v případech (2) a (3),

6. Obrázek 5 znázorňuje konfiguraci tří kondenzátorů s kapacitami C_1, C_2 a C_3 zapojených do obvodu s baterií. Jaká je výsledná kapacita C této konfigurace?



Obr. 5.

- [ ] $C = \frac{C_1}{C_2}C_3$,
- [ ] $C = C_1 + C_2 + C_3$,
- [ ] $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1+C_2} + \frac{1}{C_3}$,
- [ ] $C = \frac{C_1+C_2+C_3}{3}$.
- [ ] $C = \frac{C_1C_2}{C_1+C_2} + C_3$,

7. Vybitý kondenzátor o kapacitě $C = 10\ \mu$F je sériově zařazen do obvodu se zdrojem elektromotorického napětí $\mathcal{E} = 12$ V a s rezistorem o odporu $R = 10$ kΩ. V čase $t = 0,1$ s po sepnutí byl naměřen proud $I = 0,4$ mA. Na jaké maximální napětí se kondenzátor nabije?

- [ ] $U_{max} = \lim\limits_{t\to\infty} \mathcal{E}\mathrm{e}^{-t/RC} = 0$ V,
- [ ] $U_{max} = \mathcal{E} - RI = 12\ \mathrm{V} - 4\ \mathrm{V} = 8$ V,
- [ ] $U_{max} = \mathcal{E}(1 - \mathrm{e}^{-t/RC}) = 7,6$ V.
- [ ] $U_{max} = \mathcal{E} = 12$ V,
- [ ] $U_{max} = \mathcal{E}\mathrm{e}^{-t/RC} = 4,4$ V,

8. Na obrázku 6 jsou tři nabité částice pohybující se po spirále v homogenním magnetickém poli. Který případ odpovídá

Copyright © 2003, ÚFI FSI VUT v Brně

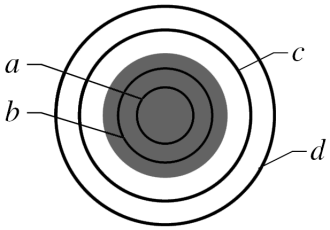
pohybu elektronu?

(a) (b) (c)

Obr. 6.

- [ ] žádný z uvedených případů,
- [ ] všechny tři případy,
- [ ] případ (a),
- [ ] případ (b).
- [ ] případy (a) a (c),

9. Obrázek 7 ukazuje kruh (tmavá plocha), v němž je indukce homogenního magnetického pole nenulová a směřuje k nám. Velikost indukce s časem klesá. Uvažujte čtyři kovové kruhové smyčky a, b, c a d o stejném odporu. Pro indukované proudy ve smyčkách platí (kladný směr je směr proti chodu hodinových ručiček)



Obr. 7.

- [ ] $I_b > I_c$, I_b a I_c tečou v kladném směru,
- [ ] $I_a > I_c$, I_a a I_c tečou v kladném směru,
- [ ] $I_d > I_a$, I_a a I_d tečou v záporném směru.
- [ ] I_b a I_c tečou v opačných směrech,
- [ ] $I_c > I_a$, I_a a I_c tečou v kladném směru,

10. Elektron je uvězněn v konečně hluboké potenciálové jámě a je v základním stavu ($n = 1$), má tedy nejnižší energii. Kolik maxim má funkce hustoty pravděpodobnosti jeho výskytu v prostoru?

- [ ] 1 maximum,
- [ ] 2 maxima,
- [ ] 3 maxima,
- [ ] 4 maxima,
- [ ] 5 maxim.

Vyhodnocení | Výsledek | Zobrazit správné výsledky

Copyright © 2003, ÚFI FSI VUT v Brně