Copyright © 2003, ÚFI FSI VUT v Brně

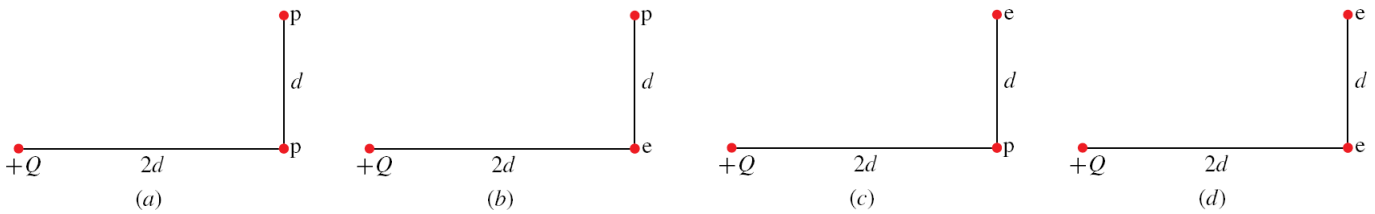
Otázky ke zkoušce

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

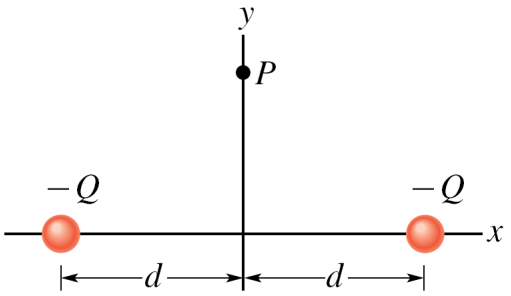
1. Na obrázku 1 jsou čtyři uspořádání nabitých částic: protonu p, elektronu e a náboje $+Q$. Seřaďte tato uspořádání sestupně podle velikosti výsledné elektrostatické síly působící na částici s nábojem $+Q$:



Obr. 1.

- [ ] $F_{(d)} > F_{(b)} > F_{(c)} > F_{(a)}$,
- [ ] $F_{(a)} = F_{(d)} > F_{(b)} = F_{(c)}$,
- [ ] $F_{(a)} > F_{(b)} = F_{(c)} > F_{(d)}$,
- [ ] $F_{(a)} > F_{(c)} > F_{(b)} > F_{(d)}$.
- [ ] $F_{(d)} > F_{(c)} = F_{(b)} > F_{(a)}$,

2. 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.

- [ ] 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 $2E$),
- [ ] y-ové složky vektorů intenzit obou polí v bodě P se vyruší,
- [ ] vektor každé z intenzit v bodě P směřuje od náboje, který ji budí,
- [ ] výsledná intenzita v bodě P má směr i orientaci shodné s osou y.

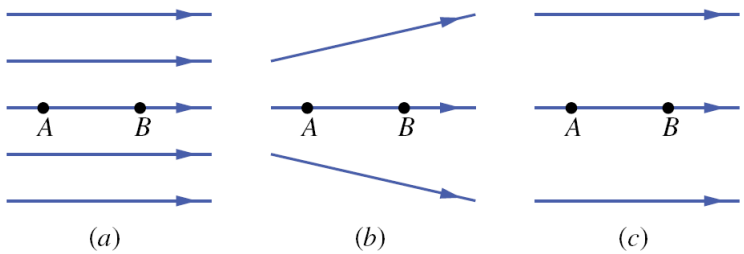
3. Na obrázku 3 jsou tři uspořádání elektrických siločar. V každém uspořádání je v bodě A z klidu uvolněn proton, je urychlován elektrickým polem a prochází bodem B. Body A a B mají ve všech třech uspořádáních stejnou vzdálenost. Seřaďte sestupně tato uspořádání podle velikosti hybnosti, které proton dosáhne v bodě B.

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

4. Mějme kulovou vrstvu (slupku) o poloměru r rovnoměrně nabitou nábojem Q_1. Jaká je velikost elektrické síly F_E, kterou vrstva (slupka) působí na nabitou částici s nábojem Q_2 ve vzdálenosti d od jejího středu, když $d > r$?

Copyright © 2003, ÚFI FSI VUT v Brně

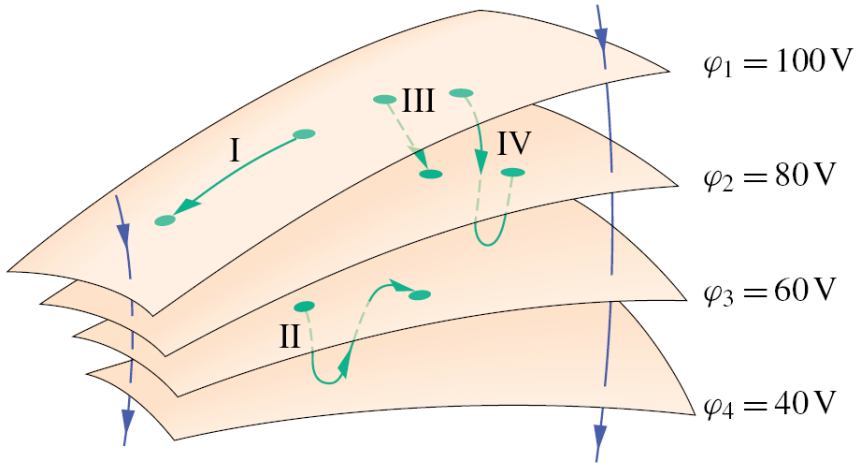
Copyright © 2003, ÚFI FSI VUT v Brně



Obr. 3.

- [ ] $F_E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q_1Q_2}{d^2}$,
- [ ] $F_E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q_1Q_2}{d^2-r^2}$,
- [ ] $F_E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q_1Q_2}{(d-r)^2}$,
- [ ] $F_E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q_1Q_2}{[(d+r)/2]^2}$,
- [ ] $F_E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q_1Q_2}{r^2}$.

5. Na obrázku 4 jsou části čtyř ekvipotenciálních ploch vnějšího elektrického pole. Jsou zobrazeny čtyři trajektorie, po nichž se může pohybovat testovací kladně nabitá částice. Dále jsou naznačeny dvě elektrické siločáry. Rozhodněte, v kterých případech elektrické pole koná zápornou práci:



Obr. 4.

- [ ] V žádném z případů,
- [ ] Pouze v případech I a II,
- [ ] Pouze v případech III a IV,
- [ ] Pouze v případech II a IV,
- [ ] Pouze v případě I.

6. Kondenzátor o kapacitě C je připojen ke zdroji napětí $\mathcal{E}$. Poté je od zdroje odpojen a mezi desky je zasunuta dielektrická deska o relativní permitivitě ε_r. Které tvrzení neplatí

- [ ] desky kondenzátoru se přitahují menší nebo stejnou silou,
- [ ] kapacita kondenzátoru vzroste,
- [ ] náboj na destičkách kondenzátoru se nemění,
- [ ] energie kondenzátoru vzroste,
- [ ] napětí na kondenzátoru klesne.

7. Vybitý kondenzátor o kapacitě $C = 10\ \mu\mathrm{F}$ 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?

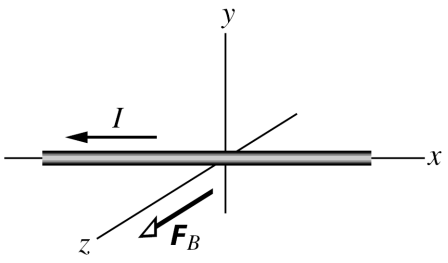
- [ ] $U_{max} = \lim\limits_{t\to\infty} \mathcal{E}\mathrm{e}^{-t/RC} = 0$ V,
- [ ] $U_{max} = \mathcal{E} = 12$ V,
- [ ] $U_{max} = \mathcal{E} - RI = 12\ \mathrm{V} - 4\ \mathrm{V} = 8$ V,
- [ ] $U_{max} = \mathcal{E}(1 - \mathrm{e}^{-t/RC}) = 7,6$ V,
- [ ] $U_{max} = \mathcal{E}\mathrm{e}^{-t/RC}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

8. Na obrázku 5 je zakreslen vodič protékaný proudem I v naznačeném směru. Vodič se nachází v magnetickém poli $\vec{B}$, a naznačená Ampérova síla $\vec{F}_B$ působí na vodič. Magnetické pole je orientováno tak, že síla je maximální. Jaký směr má magnetická indukce $\vec{B}$?

- [ ] záporný směr osy z,
- [ ] záporný směr osy y,
- [ ] kladný směr osy x,
- [ ] kladný směr osy y,
- [ ] kladný směr osy z.

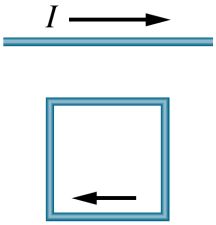
Copyright © 2003, ÚFI FSI VUT v Brně

Copyright © 2003, ÚFI FSI VUT v Brně



Obr. 5.

9. Na obrázku 6 je dlouhý přímý vodič, kterým protéká elektrický proud I směrem doprava. Vedle něho se nachází vodivá pravoúhlá smyčka, kterou protéká stejně velký elektrický proud v naznačeném směru. Rozhodněte, kterým směrem působí výsledná Ampérova síla na pravoúhlou smyčku v magnetickém poli přímého vodiče.



Obr. 6.

- ☐ směrem od přímého vodiče (dolů),
- ☐ výsledná Ampérova síla je nulová,
- ☐ směrem k přímému vodiči (nahoru),
- ☐ podél přímého vodiče ve směru proudu (doprava),
- ☐ podél přímého vodiče proti směru proudu (doleva).

10. Elektron s energií E letí proti pravoúhlé potenciálové bariéře o výšce E_{p0} ($E_{p0} > E$) a tloušťce L. Rozhodněte, kde může pozorovatel elektron nalézt:

- ☐ s nenulovou pravděpodobností i za bariérou,
- ☐ část elektronu m_1 před bariérou a část m_2 za bariérou,
- ☐ jistě před bariérou, nikoli však za bariérou.
- ☐ žádná z ostatních možností není správná,
- ☐ jistě za bariérou, nikoli však před bariérou,

Vyhodnocení | Výsledek | Zobrazit správné výsledky

Copyright © 2003, ÚFI FSI VUT v Brně