

7. ročník
3. séria
súťaž beží do
17. 6. 2012

FX [f:ks]

www.fks.sk/fx
fx@fks.sk

powered by FKS
KTFDF FMFI UK
Mlynská Dolina
842 48 Bratislava

V rukách držíš zadania tretej série siedmeho ročníka seminára FX (čítaj f:ks).

Súťaž je určená pre tých, ktorí sa chcú vo svete fyziky pohnúť míľovými krokmi dopredu. Za predošlých šesť rokov priniesli naši riešitelia cenné kovy z medzinárodných súťaží po celom svete. Každá vyriešená úloha vo FX je vecou prestíže a určite nie je hanbou zapojiť sa do súťaže len jedinou.

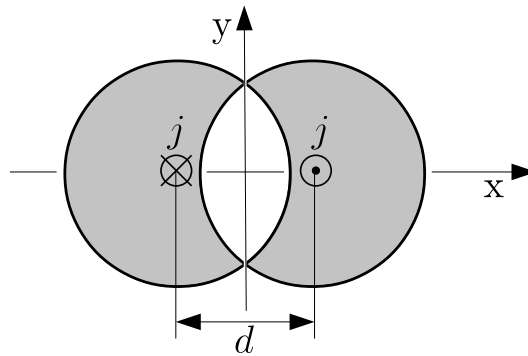
Riešenia úloh môžeš zasielať e-mailom na fx@fks.sk (prípadne poštou na horeuvedenú adresu) *kedykoľvek* až do 17.6., tj. asi týždeň pred letným sústredením FKS. Tvoje riešenia budú v priebehu niekoľkých dní okomentované, ohodnotené a zaslané späť. Za každú úlohu môžeš získať 0 až 9 bodov. *Ak si nezískal plný počet bodov, nevadí.* Komentáre od vedúceho si môžeš vziať k srdcu, na úlohe popracovať a úlohu zaslať znovu. Znova ju okomentujeme a body prehodnotíme. Takto môžeš iterovať naďalej, až kým úlohu dotiahneš do správneho riešenia.

Zasielať môžeš riešenia každej aktuálnej série. Do konca kalendárneho roka by sa na stránke mali v nepravidelných intervaloch objaviť dve série. Pri riešení Ti môžu prísť vhod vzorové riešenia úloh z predošlých ročníkov, ktoré nájdeš na stránke <http://www.fks.sk/fx/zbierka.php>. Veríme, že sa s príkladmi poriadne potrápiš a že si vďaka nim začneš vykračovať do diaľav sveta fyziky.

Veľa šťastia s riešením!

FX7 Vodiče (opravuje Džony)

Janči vzal dva nekonečne dlhé nemagnetické vodiče s prierezom tvaru „mešičika“ (geometricky sú zadané pomocou dvoch naznačených kružníc, ktorých stredy sú vo vzdialenosti d od seba) a nechal nimi tiecť prúdy smermi naznačenými na obrázku. Vodiče sú navzájom izolované a prúd v oboch je rovnomerne distribuovaný naprieč ich prierezom, plošná hustota prúdu je j . Aké je magnetické pole $\mathbf{B}(x, y)$ v dutine medzi vodičmi?



FX8 Zavináč (opravuje Jakub Ko.)

Jakub urýchlil časticu s hmotnosťou m a nábojom $q > 0$ a nechal ju vojsť do bublinovej komory s homogénnym magnetickým poľom $\mathbf{B} = [0, 0, B]$, kde je brzdená odporovou silou $\mathbf{F} = -k\mathbf{v}$. Z poznatku, že v čase $t = 0$ sa častica nachádzala v bode $O = [0, 0, 0]$ a pohybovala sa rýchlosťou $\mathbf{v}_0 = [0, v_0, 0]$, určite

- ▶ veľkosť rýchlosti častice v závislosti od času,
- ▶ prejdenú dráhu častice v závislosti od času,
- ▶ čas, kedy podľa Heisenbergovho princípu neurčitosti častica zastaví (t.j. kedy nebudeme môcť určiť, či sa ešte pohybuje),
- ▶ polohu bodu A, kde častica zastaví,
- ▶ polohu bodu B, kde sa častica nachádza najďalej od osi x,
- ▶ polohu bodu C, kde sa častica nachádza najďalej od osi y.

FX9 Retiazka (opravuje Matej)

Paľo si na okraji stolíka s výškou h nechal položenú (voľne zmotanú) retiazku dĺžky L . Ponáhľal sa však na skúšku a tak si nevšimol, že jeden jej koniec prevísa cez okraj a akurát sa dotýka zeme. Za aký čas spadne celá retiazka na zem?

