

5. ročník
2. séria
súťaž beží do
22.1.2010

FX [f:ks]

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

powered by FKS
KTFDF FMFI UK
Mlynská Dolina
842 48 Bratislava

Toto sú zadania druhej série piateho ročníka seminára FX (čítaj f:ks).

Z časových dôvodov sme sa rozhodli nerobiť tento rok vzorové riešenia úloh. Sotva by si sa však takto vo FX niečo naučil, najmä ak si poslal nejakú úlohu vyriešenú zle. Preto prechádzame na nový spôsob súťaže a hodnotenia.

Riešenia úloh môžeš zasielať e-mailom na fx@fks.sk (prípadne poštou na ho-reuvedenú adresu) *kedykoľvek* až do 22.1., tj. dva dni pred zimným sústređením 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 zasláť znovu. Znova ju okomentujeme a body prehodnotíme. Takto môžeš iterovať naďalej, až kým úlohu dotiahneš do správneho riešenia.

Tieto pravidlá sa vzťahujú aj na prvú sériu, ktorej termín už bol. Zasielať môžeš riešenia každej série: Prvej, druhej (tejto) i tretej (tá sa na stránke ešte objaví). Veríme, že takáto zmena pravidiel Ti príde vhod, že sa s príkladmi viacej potrápiš a že sa vďaka nim pohneš vo svete fyziky o krôčik ďalej.

Veľa šťastia s riešením!

FX4 Kopec (opravuje Marika)

Marcelka sa akurát prechádzala po úpätí kopca so sklonom α , keď si všimla škaredý kameň. Rozhodla sa ho hodiť čo najďalej na kopec. Pod akým uhlom má hádzať a ako ďaleko kameň dopadne, ak dokáže hádzať maximálnou rýchlosťou v ?

FX5 Duša (opravuje Jakub)

Ondro vytiahol z pivnice bicykel. Všimol si, že nenafúknutá duša na bicykel má tvar toroidu s priermi R a r ($R > r$) a s hrúbkou h . V tabuľkách si našiel Youngov modul pružnosti E gummy. Zaujímá ma ho

- aký tvar a aké rozmery bude mať duša, keď ju nafúkne na pretlak p ,
- aký je hraničný pretlak p_{\max} , na ktorý môže dušu nafúknuť, ak medza pevnosti gummy je σ .

Skracovanie priečneho rozmeru gummy pri pozdĺžnom predĺžení neuvažuj.

FX6 Kvadráty (opravuje Bzdušo)

Bzdušo si tento rok na matfyzu zapísal predmet s názvom *Termodynamika a štatistická fyzika*. V spleti ťažkej matematiky si všimol niekoľko pekných a trikových úloh. Tu sú:

- Nech x je náhodná veličina s rovnomerným rozdelením na intervale $\langle 0, 1 \rangle$, y náhodná veličina s rovnomerným rozdelením na intervale $\langle 0, 2 \rangle$ a $z = x + y$ ich súčet. Nájdite hustotu pravdepodobnosti $\rho(z)$, strednú hodnotu \bar{z} , stredný kvadrát $\overline{z^2}$ a strednú kvadratickú odchýlku $\sigma(z)$ veličiny z .
- Námorník si hádže mincou. Keď padne znak, spraví krok doprava. Keď padne hlava, spraví krok doľava. Ak robí kroky dĺžky a , aká je po N krokoch stredná kvadratická jeho vzdialenosť $\sqrt{x^2}$ od miesta, kde začína? Aká je po N krokoch stredná kvadratická vzájomná vzdialenosť dvoch takýchto námorníkov $\sqrt{(x_1 - x_2)^2}$, ktorí sa začali hrať naraz a na tom istom mieste?
- Určte strednú kvadratickú vzájomnú rýchlosť dvoch molekúl v plyne $\sqrt{(v_1 - v_2)^2}$ v závislosti od strednej kvadratickej rýchlosti jednej molekuly $\sqrt{v^2} = v_{\text{kvad}}$.

Dokážete si s nimi poradiť?