

4. ročník

1. séria

termín odoslania

**20.10.2008**

**FX [f:ks]**

[www.fks.sk/fx](http://www.fks.sk/fx)

[fx@fks.sk](mailto:fx@fks.sk)

powered by FKS

KTFDF FMFI UK

Mlynská Dolina

842 48 Bratislava

---

Toto sú zadania prvej série štvrtého ročníka seminára FX (čítaj f:ks).

FX je bonusová kategória FKS určená pre tých, ktorým sa Ačko a Bčko mália – či už z dôvodov obtiažnostných alebo kvantitatívnych. Nájdeš v ňom zaujímavé a nie úplne triviálne príklady, ktoré Ťa však, ako dúfame, posunú vo svete fyziky míľovými krokmi dopredu.

Seminár FX funguje podobne ako FKS – riešenia treba poslať poštou alebo e-mailom na horeuvedené adresy do horeuvedeného termínu. (Termíny sérii FX budú vždy týždeň po termínoch príslušných sérii FKS.) Opravené riešenia a nové zadania vám pošleme naspäť, všetky materiály ku semináru sa tiež budú objavovať na stránke FKS. Tam nájdete aj archív príkladov a vzorových riešení z predchádzajúcich ročníkov.

Nakoniec by sme chceli zdôrazniť, že FX je tu práve pre Vás, milí riešitelia. Preto ak máte ľubovoľné pripomienky, otázky alebo nejasnosti z fyziky, neváhajte a napíšte...

Veľa šťastia s riešením!

### FX1 Zrkadlá

Polopriepustné zrkadlo s priepustnosťou  $\alpha$  (kde  $0 \leq \alpha \leq 1$ ) je také zrkadlo, na ktoré ak (z ľubovoľnej strany) zasvietime lúč s intenzitou  $I$ , prepustí lúč s intenzitou  $\alpha I$  a odrazí lúč s intenzitou  $(1 - \alpha)I$ .

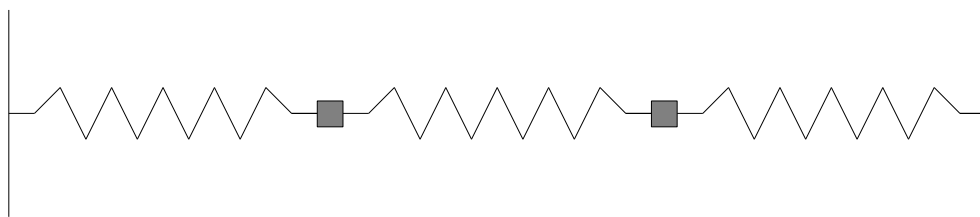
- Filip zobral zrkadlo s priepustnosťou  $\alpha_1$  a hneď zaň postavil rovnobežné zrkadlo s priepustnosťou  $\alpha_2$ . Koľko svetla prepustí táto dvojica zrkadiel, ak na ňu spredu zasvietime lúč s intenzitou  $I$ ? Čo ak zasvietime zozadu?
- Vlado sa nenechal zahanbiť, vytiahol všetky polopriepustné zrkadlá čo našiel v pivnici, a tiež ich postavil pekne za seba. Jeho zrkadlá majú priepustnosti  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ , v tomto poradí. Ako sa bude správať táto sústava?

### FX2 Asteroid

Azag sa hral so svojim novým ďalekohľadom, keď zrazu spozoroval pohybujúci sa asteroid. Azag zistil, že tento asteroid sa práve nachádza vo vzdialenosti  $d$  od Slnka, jeho okamžitá rýchlosť je  $v$ , a smer jeho rýchlosti zvierá uhol  $\alpha$  so spojnicou asteroid-Slnko. Aká je jeho perióda obehu okolo Slnka?

### FX3 Pružinky

Samo našiel  $N$  rovnakých teliesok s hmotnosťou  $m$ ,  $N + 1$  pružiniek s tuhosťou  $k$ , a jednu priamku. Pružinky teda pospájal za seba na priamku a medzi každé dve nasledujúce upevnil jedno teliesko. Začiatok prvej pružinky a koniec poslednej pevne zafixoval, ale telieska nechal voľne pohybovať po danej priamke. Na obrázku vidíte náčrt situácie pre  $N = 2$ :



- Určte periódu všetkých harmonických pohybov, ktoré môže sústava vykonávať, pre  $N = 2$ .
- Určte periódu všetkých harmonických pohybov, ktoré môže sústava vykonávať, pre  $N = 3$ .
- Kvalitatívne popíšte, čo sa bude diať pre väčšie hodnoty  $N$ .