

56. ročník Fyzikálnej olympiády
v školskom roku 2014/2015
Kategória D – domáce kolo
texty úloh – 1. časť

1. Eskalátor

Žiak bežal v metre po eskalátore, aby ušetril trochu času. Pri svojom behu po eskalátore prešiel $n_1 = 50$ schodov. Na druhý deň mal ešte viac naponáhlo, preto utekal po eskalátore trikrát väčšou rýchlosťou ako predtým. Prešiel pritom $n_2 = 75$ schodov. Koľko schodov eskalátora vidno, keď sa eskalátor nepohybuje?

Pozn.: Predpokladajte, že obidva dni sa eskalátor pohyboval vzhľadom na okolie rovnakou rýchlosťou.

2. Padajúci kameň

Zo strechy domu spadol kameň. Okolo najvyššieho poschodia preletel za čas t_1 a okolo najnižšieho za čas t_2 . Za predpokladu, že všetky poschodia sú rovnako vysoké, určte:

- a) výšku h jedného poschodia,
- b) celkovú dobu t pádu kamienka,
- c) počet poschodí n .

Odpor vzduchu neuvažujte. Úlohu riešte najskôr všeobecne, potom pre hodnoty $t_1 = 0,75$ s, $t_2 = 0,11$ s. Tiažové zrýchlenie $g = 9,81$ m/s².

3. Lyžiar

Lyžiar s celkovou hmotnosťou $m = 80,0$ kg je ťahaný lanom vleku hore zasneženým svahom so stálym sklonom $\alpha = 20,0^\circ$ konštantnou silou F rovnobežnou s povrchom svahu. Súčiniteľ dynamického trenia medzi lyžami a svahom $f = 0,100$, tiažové zrýchlenie $g = 9,81$ m/s².

- a) Nakreslite obrázok a vyznačte v ňom všetky sily pôsobiace na lyžiara.
- b) Určte veľkosť F_1 ťažnej sily lana, ak sa lyžiar pohybuje hore svahom rovnomerným pohybom.
- c) Určte veľkosť F_2 ťažnej sily lana, ak sa lyžiar krátko po spustení vleku pohybuje hore svahom s konštantným zrýchlením $a_0 = 1,00$ m/s².
- d) Po vytiahnutí na kopec sa lyžiar spustil dolu. S akým zrýchlením a sa začal pohybovať dolu svahom?
- e) Akú rýchlosť v_0 získal lyžiar pri priamom zjazde dolu svahom, ak prekonal výškový rozdiel $h = 30$ m so stálym zrýchlením a ?
- f) Potom prešiel lyžiar rýchlosťou v_0 plynule na vodorovnú rovinu. Akú vzdialenosť d prešiel zotrvačnosťou po vodorovnej rovine do zastavenia?

4. Nepružná zrážka

Dve plastelínové guľôčky s hmotnosťami m_1 a m_2 sú zavesené na rovnako dlhých ľahkých pevných vláknach tak, že sa navzájom dotýkajú. Prvú guľôčku vychýlime z rovnovážnej polohy tak, že niť, na ktorej je zavesená, odkloníme zo zvislej polohy. Guľôčka sa po vychýlení nachádza vo výške $h_1 = 90$ cm nad rovnovážnou polohou. Potom guľôčku uvoľníme. Počas zrážky sa guľôčky spoja a ďalej sa pohybujú ako jedno teleso. Do akej výšky h_2 nad rovnovážnu polohu guľôčky po zrážke vystúpia? Úlohu riešte najskôr všeobecne a potom pre prípady

a) $m_1 = m_2$,

b) $m_1 = 2m_2$,

c) $2m_1 = m_2$.

Predpokladajte, že zrážka guľôčok bola stredová a dokonale nepružná.

(ďalšie informácie na <http://fo.uniza.sk> a www.olympiady.sk)

56. ročník Fyzikálnej olympiády – Úlohy domáceho kola kategórie D

Autor úloh:	Ľubomír Konrád
Recenzia a úprava úloh:	Daniel Kluvanec, Slavomír Tuleja,
Redakcia:	Ľubomír Konrád, Dušan Nemec
	Slovenská komisia fyzikálnej olympiády
Vydal:	IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2014