

## Zadania 3. kola letnej časti

Termín odoslania 11. 05. 2026

### 3.1 Znudený Jožko

9 bodov

Jožko zase raz nepočúval na prednáške a hral sa s mobilom. (Asi stále lepšie s ako na.) Mobil postavil najkratšou stranou na stôl a pozeral ako padá keď ho pustí. Všimol si pri tom, že čím kolmejšie na stôl ho postavil, tým pomalšie začal padať. Ako to? Veď na mobil stále pôsobí rovnaká ťažová sila. Dôkladne vysvetlite tento fenomén. Uveďte ktoré fyzikálne veličiny sú pre vysvetlenie relevantné a ktoré naopak nie. Vedeli by ste určiť vzťah podľa ktorého by sme teoreticky vedeli vypočítať ako rýchlo začne mobil padať?

### 3.2 DO NOT TRY THIS AT HOME

9 bodov

**POZOR, TOTO NIE JE EXPERIMENTÁLNA ÚLOHA!**

Kolko rýchlovarných kanvíc by ste vedeli paralelne zapojiť u vás doma do jednej zásuvky bez toho, aby ste takzvané „vyhodili poistky“? Je dôležité, aby boli zapojené v jednej zásuvke? Vedeli by ste zapojiť viac, ak by ste ich zapájali do dvoch zásuviek? Čo musí nastať, aby ste vyhodili poistky? Ku vašemu riešeniu priložte fotodokumentáciu na základe ktorej ste určili relevantné hodnoty u vás doma.

### 3.3 Šikovník Kubko

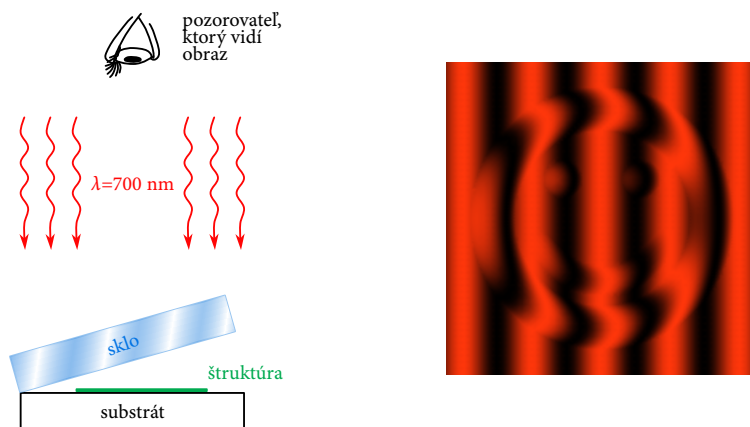
9 bodov

Kubko sa nedávno zabával v laboratóriu a po hodinách práce víťazoslávne prišiel s doštičkou. Všetkým ju hrdo ukazoval, lebo bol na svoj výtvor patrične hrdý. Trochu sa ho preto dotklo, keď reakcie ostatných boli na štýl: „Ale ja tam nič nevidím.“ A to sa na to pozerali pod mikroskopom!!! Uvedomil si, že problémom v tom, že štruktúra – na ktorú je tak hrdý – je príliš tenká a teda ju na substráte nevidno. Rozhodol sa preto pre nich skonštruovať niečo, pomocou čoho by to uvideli. Po chvíli mal hotovú aparatúru ako na obrázku (vľavo).

Na substráte, na ktorom je štruktúra, je sklenená doštička. Nie je na ňom však len tak položená, no ide pod veľmi maličkým uhlom. Zhora na toto celé svieti monochromatické červené svetlo s vlnovou dĺžkou 700 nm.

Teraz už na Kubkove nadšenie všetci videli obrázok vpravo a patrične pri tom híkali od údivu nad Kubkovou šikovnosťou.

Viete určiť, čo je na obrázku? Poriadne popíšte, ako fyzikálne dôjde ku takémuto obrázku (vpravo). Ako pomohla kubkova aparatúra? Ako by sa tento obrázok zmenil, keby sme použili modré svetlo namiesto červeného? Ako by vyzeral obrázok, ak by sklo nad substrátom nebolo pod uhlom, ale vodorovne s ním? Vieme určiť, či štruktúra vytrča nad povrch, alebo je naopak urobená odobratím časti materiálu z povrchu? Vedeli by ste určiť približnú veľkosť štruktúry, ak by ste poznali uhol medzi substrátom a sklom?



Obrázok 3.3.1: Schéma Kubkovej sústavy.

### 3.4 TRY THIS AT HOME

**9 bodov**

Ako tak Šimon umýval jedno nedeľné popoludnie riad, zdalo sa mu, že voda tečie z vodovodného kohútika oveľa rýchlejšie, ako saponát z fľaše. Keďže sa Šimonovi bridí všetko experimentálne, oslovil Kaia aby mu pomohol kvantifikovať toto jeho pozorovanie. Nuž, Kai, ako ostrielaný TMFák, oprášil svoje experimentálne zručnosti, i odmeral viskozitu saponátu pomocou Stokesovho zákona.

Ej, veru, necháte sa takto ľahko zahanbiť? Spravte tak aj vy.

Odmerajte viskozitu vhodne zvolenej kvapaliny pomocou Stokesovho zákona. Nezabudnite pri tom skontrolovať, či Vaše riešenie naozaj obsahuje všetko, čo by malo obsahovať riešenie experimentálnej úlohy. Nájdete to podrobne písané v sekcii [Ako riešiť](#).

### 3.5 Krátenie cesty

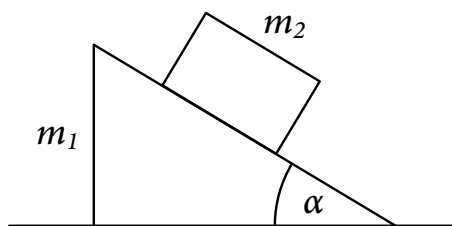
**9 bodov**

Stanko a Tiborom cestujú vlakom domov. Aby im ceste rýchlejšie ubiehala, hádžu si loptu. Ak sa vlak pohybuje konštantnou rýchlosťou veľkosti  $v$ , musia loptu hodiť pod uhlom  $\alpha$ . Keď vlak začal zrýchľovať s konštantným zrýchlením, musel jeden z nich – ten, ktorý hádzal v smere pohybu vlaku – loptu hodiť rovnako veľkou rýchlosťou pod uhlom  $\beta$ . Aké bolo zrýchlenie vlaku?

### 3.6 Minimálna zábavka

**9 bodov**

Kubko s Lujzou si lietadlom do Anglicka nemohli zobrať veľa vecí. Kubko si ale aj tak našiel v kufri miesto na jeho obľúbený trojboký hranol s hmotnosťou  $m_1$ . S jedným hranolom sa ale moc veľa zaujímavého nedá robiť, a tak ho len položil na vodorovnú podložku. Keď to Lujza uvidela, vytiahla z kufra pre zmenu kváder s hmotnosťou  $m_2$  a priložila ho šikmú stranu hranolu. Aké budú zrýchlenia kvádra a hranola voči podložke, keď Lujza kváder pustí? Uvažujte, že trenia medzi všetkými povrchmi sú zanedbateľne malé a telesá sa voľne šmýkajú.



Obrázok 3.6.1: Náčrt hranola a kvádra pred tým, ako Lujza pustila kváder.

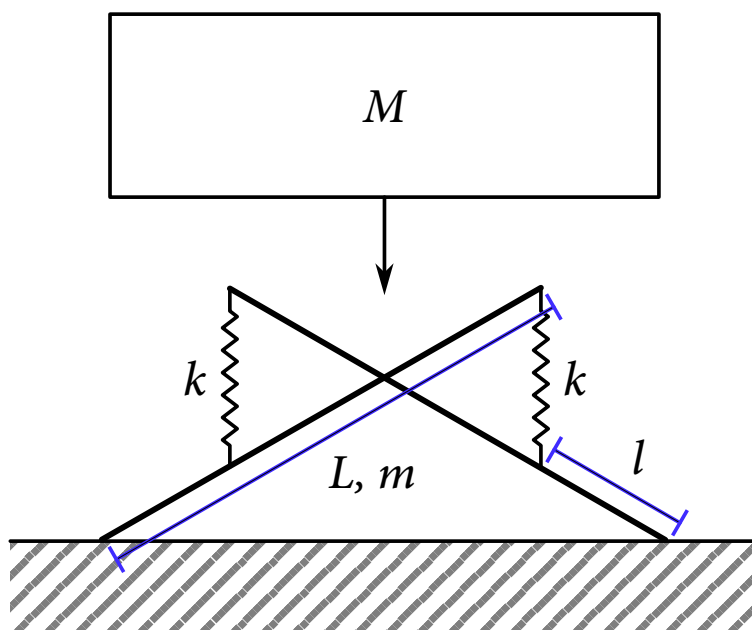
### 3.7 Matúšova hračka

**9 bodov**

Matúš našiel hračku ako na obrázku. Pozostáva z dvoch tyčí dlhých  $L$  s hmotnosťou  $m$ . Na ich koncoch sú upevnené pružinky s tuhosťou  $k$ . Druhý koniec pružiniek je upevnený na druhej tyči vo vzdialenosti  $\ell$  od konca tyče. V Mieste, kde sa tyče križia sú spojené tak, že uhol ktorý zvierajú sa môže voľne meniť.

Matúš sa najskôr chvíľu zabával tým, že sa snažil kračku postaviť na zem tak, aby trenie medzi tyčami a zemou bolo nulové. Aký uhol zvierali tyče, keď sa mu to podarilo?

Následne na takto postavenú hračku pomaly ukladal kváder s hmotnosťou  $M$ . (Ako je naznačené na obrázku.) Aký uhol zvierajú tyče, v momente, keď už hmotnosť celého kvádra leží na hračke?



Obrázok 3.7.1: Schéma Matúšovej hračky a ako na ňu ukladá kváder.

Ak neviete ako začať s touto úlohou, pomôcť vám môže vzorák 7. úlohy z prvého kola.