

Zadania 2. kola zimnej časti

Termín odoslania 02. 11. 2026

2.1 Typický Marek vo výťahu

9 bodov

Keď išiel Marek z jedálne do KMS, vo výťahu výšky h idúcom zrýchlením a smerom nahor si všimol uvoľnenú skrutku. Povedal si, že ju uvoľní ešte viac a v čase t po odštartovaní výťahu ju úplne z vrchu pustí na zem. Nájdite čas, za ktorý skrutka dopadne na podlahu výťahu a dráhu skrutky vo vzťažnej sústave spojenej s jedálňou.

2.2 Smoláraketa nemá smolárezistor

9 bodov

Jožko si staval raketu. Už ju mal skoro hotovú, chýbal len posledný rezistor s odporom $5\ \Omega$. Tak poň teda siahol do škatuľky s rezistormi, no... krabička bola prázdna. Všetky rezistory už použil. Jožka to nezastavilo a rozhodol sa, že si taký rezistor vyrobí. Šiel teda do svojej zázračnej pivnice plnej všakovakých súčiastok a vytiahol odtiaľ dva drôty z rôznych kovov, ale s rovnakou plochou prierezu.

Z každého drôtu odstrihol rôzne dlhý kus a konce týchto drôtov sériovo spojil. Vytvoril tak rezistor s konštantným odporom $5\ \Omega$, ktorý sa nemení s teplotou. Z akých kovov by napríklad mohli byť tieto dva drôty? Prečo to funguje pre tieto dva kovy? Pre vami vybrané kovy vypočítajte pomer dĺžok drôtov, ktoré bolo treba takto spojiť.

2.3 Lujza sa nudila

9 bodov

Lujzu už cez víkend prestalo baviť počítať fyziku, tak si teda vytiahla zo zásuvky periodickú tabuľku prvkov... A vtom vymyslela túto fyzikálnu úlohu.

Predstavme si, že každé políčko periodickej tabuľky váži toľko gramov, aké je protónové číslo prislúchajúceho prvku. Kde bude mať takýto útvar ťažisko? Aký bude jeho moment zotrvačnosti v prípade rotácie okolo každého zo štyroch rohov? Aká bude perióda kmitov, ak periodickú tabuľku za každý z rohov zavesíme a mierne vychýlime?

Polohu lantanoidov a aktinoidov nevyčleňujte, zakomponujte ich do tabuľky. Rozmery štvorcíkov sú jednotkové.

2.4 Zomrel?

9 bodov

Ako si tak Jaro vykračoval k intrákom, zrazu mu z veľkej výšky padla na hlavu 1 € minca. Zomrel?

Preskúmajte, ako sa správa 1 € minca pri páde z veľkých výšok. Skúste vo svojom riešení okomentovať čo najviac z nasledujúcich otázok:

1. Aká by bola terminálna rýchlosť mince, ak by padala plochou stranou dole?

2. Aká by bola terminálna rýchlosť mince, ak by padala úzkou stranou dole?
3. Aká by bola terminálna rýchlosť mince, ak by pri páde rotovala?
4. Prečo bude normálne minca pri páde pravdepodobne rotovať?
5. Je padajúca minca nebezpečná?

Uvažujte, že minca padá v gravitačnom poli Zeme a pád prebieha vo vzduchu.

V riešeníach neočakávame presné odpovede, keďže tento fenomén je náročný. Očakávame teda odhady a kvalitatívne vysvetlenie toho, čo sa vlastne s tou mincou deje. Nebojte sa pri tom používať ľubovoľné spoľahlivé zdroje (napríklad vedecké články).

Pri hodnotení tejto úlohy budeme okrem kvality uvádzaných faktov prihliadať aj na ich kvantitu.

2.5 Nepružná termodynamika

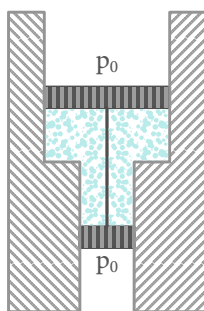
9 bodov

Lujza zastáva názor, že by v sérii určite mala byť aj termodynamika. Hľa, jednu tu pre vás má:

Majme hladkú zvislú trubicu s dvoma rôznymi prierezmi. Plocha väčšieho prierezu je o $\Delta S = 10 \text{ cm}^2$ väčšia, ako plocha menšieho prierezu. Nad a pod miestom, kde sa prierezy menia, umiestnime dva piesty s rôznym plošným obsahom. Každý z piestov sa pohybuje v príslušnom priereze, do ktorého sa zmestí. Piesty sú spojené nepružným a nehmotným lanom. Medzi piestami je uzavretý jeden mól dusíka (N_2). Celková hmotnosť oboch piestov je $m = 5 \text{ kg}$. Tlak vonkajšieho vzduchu je $p_0 = 101 \text{ kPa}$.

O koľko Kelvinov sa musí plyn medzi piestami zahriať, aby sa piesty posunuli o $l = 5 \text{ cm}$? Aké teplo treba pri tomto procese plynu dodať?

Dusík považujte za ideálny plyn.



Obrázok 2.5.1: Obrázok situácie

2.6 Cestou na Náboj

9 bodov

Kai sa už neodvratne teší na tohtoročný Fyzikálny Náboj. Po ceste do UPeCe vystúpil na zastávke Zoo, a odtiaľ sa vybral priamočiaro rýchlosťou $u = 2 \text{ m/s}$. V momente keď Kai vystúpil z autobusu si Piškót spomenul, že mu chcel ísť pomôcť. Piškót sa nachádza vo FKS, ktoré je $L = 80 \text{ m}$ metrov v kolmej vzdialenosti od autobusovej zastávky. Chce Kaia dobehnúť, a preto uteká vyššou rýchlosťou $v = 3 \text{ m/s}$. Jeho plán má ale

jeden problém, zabudol kam Kai ide. Preto mu neostáva nič iné, ako v každom momente smerovať svoj pohyb na Kaia. Za aký čas t sa mu podarí Kaia dobehnúť?

Pri riešení tejto úlohy neváhaj použiť MS Excel, či iný software na numerické riešenie.

2.7 Tiborove frajerky

9 bodov

Tibor počas leta zistil, ako veľmi je vo vzťahu dôležitá komunikácia. Najmä keď sú tie vzťahy dva. Dlhorozmýšľal, ako sa bude dorozumievať s frajerkou v Bardejove tak, aby to tá bratislavská nemohla zistiť a naopak. Tento problém sa rozhodol riešiť tak, že zloží rádioamatérske skúšky a bude s nimi komunikovať pomocou rádiového signálu.

Tibor má na tento účel dve antény, ktoré vysielajú signál rovnakej frekvencie f a intenzity I . Frajerka v Bardejove sa voči Tiborovi nachádza pod azimutom α a frajerka v Bratislave pod azimutom β . Poradte Tiborovi, ako ďaleko majú byť od seba antény, ako má byť dvojica orientovaná a aký musí byť fázový posun signálov, ak chce zaručiť, že pri maximálnej možnej intenzite signálu v Bardejove má signál v Bratislave nulovú intenzitu a naopak.

Pri riešení môžete zanedbať zánik signálu v priestore a predpokladať, že antény sú k sebe oveľa bližšie než k frajerkám.