

Zadania 1. kola letnej časti

Termín odoslania 16. 03. 2026

1.1 Kaiovo WC

9 bodov

Kai išiel na chalupu a okrem toho, že doma zabudol vypnúť vodu, zavrieť chladničku a odpojiť kanvicu, zabudol aj zhasnúť svetlo na WC. Kaiovo WC, ako aj samotný záchod, sú dokonale izolované a majú dokonale odrazivé steny. Žiarovka na WC má príkon 60 W. V záchodovej mise je 5 litrov špeciálnej kvapaliny, ktorej vlastnosti sú identické s vlastnosťami vody, až na to, že sa vyparuje až pri teplote varu.

Kedy najneskôr sa musí Kai vrátiť z chalupy, aby v mise stále bola aspoň polovica objemu tejto špeciálnej kvapaliny?

Kai má na záchode príjemných 26 °C a rozmery miestnosti sú $1 \times 2 \times 2.5$ m.

1.2 Tiborovo auto

9 bodov

Tiborovo auto na rovine za bezvetria pri maximálnom výkone dosahuje závratnú rýchlosť 101 km/h. Ako si tak Tibor brázdi dostavanou diaľnicou do Košíc, pod Tatrami chytí ukrutný protivietor, fúkajúci rýchlosťou 12 m/s.

Akú rýchlosť dosahuje jeho auto, ak si zachová rovnaký výkon?

Uvažujte silu odporu vzduchu kvadraticky závislú od rýchlosti.

1.3 Jožkova mačka

9 bodov

Jožko má doma takú špeciálnu mačku, ktorá pozná 4 miliardy tigrov. Tiger je lenivá mačka, ktorá väčšinu dňa leží na rovníku a vyhrieva sa. Avšak keď sa postaví na zadné, je vysoká ako človek. Jedného dňa Jožkova mačka zavelila: „Vztyk!“ a všetky tigre poslúchli.

Ako sa tým zmenila uhlová rýchlosť rotácie Zeme?

1.4 Šimonova telesná

9 bodov

Šimon je nadšenec loptových hier. Z množstva lôpt, ktoré vlastní, si zobral pingpongovú a volejbalovú. Pingpongovú položil na volejbalovú a následne ich takto pustil z výšky 1 m.

Do akej výšky sa odrazila pingpongová loptička? Uvažujte, že najskôr sa od zeme odrazila lopta volejbalová a následne sa od nej odrazila pingpongová. Akú najväčšiu rýchlosť pingpongovej loptičky by sme takto vedeli dosiahnuť? Obe lopty môžete považovať za hmotné body a všetky zrážky za dokonale pružné.

Tento experiment vykonajte aj vy s loptami podľa vášho výberu. Vypočítajte pre ne výšku a najväčšiu rýchlosť a pošlite nám z experimentu video. Sedela pozorovaná výška s teóriou? Ak nie, zdôvodnite, kde mohli vzniknúť rozdiely.

1.5 Krtkov obyvák

9 bodov

Krtko býva v tuneli so štvorcovým prierezom širokým 2 m. Zunovala sa mu tma, a tak si zadovážil sviečku so svietivosťou 1 cd a umiestnil ju tesne k jednej zo stien tunela. Intenzita osvetlenia kolmo oproti na protihľadej stene sa mu však zdala primalá, a tak na vertikálne steny svojho tunela namontoval rovinné zrkadlá.

Ako sa zmenila intenzita osvetlenia najviac osvetleného bodu tesne pred zrkadlom vzdialenejším od sviečky? Zmenila sa vôbec? Ak áno, vysvetlite, kde sa na to vzala energia.

Pri riešení sa vám môže hodiť, že $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$.

1.6 Jarovo kúrenie

9 bodov

Spomínate si na chatu Prietos? V jej inventári sa nachádza okrem iného aj elektrický ohrievač s príkonom $P = 1000 \text{ W}$. Jaro vie, že keď ho nechá zapnutý, teplota chaty sa ustáli na 23°C . Minule, keď celé osadenstvo chaty odišlo, ho omylom nechal vypnutý. Kým sa vrátili, chata vychladla na teplotu okolia, teda 0°C . Jaro ho rýchlo po návrate znovu zapol. Po dvoch hodinách ukazoval teplomer 16°C .

Aká je tepelná kapacita chaty?

1.7 Tomášov most

9 bodov

Tomáš da Vinco sa rozhodol stavať mosty. Našiel skice od svojho praⁿpredka¹ z obdobia renesancie. Zobral si 6 rovnakých brvien dĺžky L , hmotnosti M , kruhového prierezu a polomeru R a pokúsil sa ich uložiť podľa obrázka. Mohlo sa mu to podariť? Ak áno, nájdite hraničný uhol medzi brvnami, pri ktorom to je ešte možné. Ak nie, dajte presvedčivý fyzikálny argument, prečo to nie je možné. Súčiniteľ trenia medzi brvnami navzájom i medzi brvnom a podlahou je f . Uvažujte, že zelené a žlté brvno sa modrého brvna dotýkajú až samotným koncom. Rovnako to samozrejme platí aj pre zvyšné tri brvná. Tomáš brvná neupravoval, lebo nemal žiadne náradie, preto do nich nemohol spraviť žiadne zárezy a celá konštrukcia drží (?) iba vlastným trením.

¹Dosadte n podľa vlastného uváženia.

