

Zadania 1. kola letnej časti

Termín odoslania 06. 04. 2021

1.1 Výtečná

9 bodov, kategória B0

Napätie pri vzniku nových úloh FKS by sa dalo krájať. Čo nejde rozumom, musí ísť silou – alebo šikovnosťou. Vedúci sa preto naučili prebodávať svojho oponenta pohľadom. Ukázalo sa to také efektívne, až začali experimentovať, čo všetko sa dá prebodnúť.

Hovorca a Jaro sa postavili proti sebe a medzi seba dali vozík, na ktorom bola nádoba s vodou. Následne sa oponenti v rovnakom momente pokúsili vzájomne prebodnúť pohľadom. Obom sa však podarilo akurát pohľadom vyvrátať dierku rovnakej plochy do steny nádoby.

Avšak keďže Jaro je značne vyšší, vyvrátil dieru vo väčšej výške ako Hovorca. Z nádoby začala prýštiť voda tak, ako na obrázku. Ku komu sa hneď po prebodnutí začne vozík pohybovať?



Obrázok 1: Voda vytekajúca z nádoby

1.2 Výhodné vycizelovanie

9 bodov, kategória B

Lucka trénuje svoju najnovšiu zručnosť. Naučila sa vyhadzovať loptičku tak, aby sa netočila. Dokonca to dokáže spraviť tak, že loptička sa vzhľadom na Lucku hýbe vždy rovnakou počiatočnou rýchlosťou. Rýchlosť loptičky je taká, že ak Lucka stojí na zemi, loptička vyletí do výšky l . Našej mladej fyzičke to však nestačí a chce svoju zručnosť ešte viac vycizelovať. Preto Lucka vyskočí z prvého poschodia matfyzu, ktorého okno je vo výške H .¹ Následne vo výške h vyhodí loptičku úplne rovnakým spôsobom, ako keď stála na zemi. Koľko času uplynie medzi vyskočením z okna a dopadnutím loptičky na zem?

Dámy sa na hmotnosť nepýta, ale môžete predpokladať, že Lucka má hmotnosť M a loptička má nezanedbateľnú hmotnosť m .

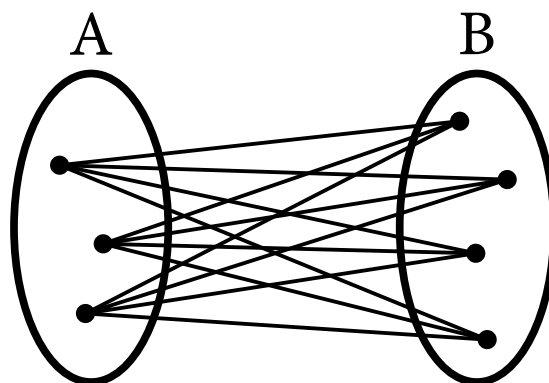
1.3 Vive la résistance!

9 bodov, kategória B

Nina odmieta počas koronakrízy stratiť kontakt s fyzikou. Zaumienila si, že bude klásť odpor. Aby lepšie vedela, aký odpor vlastne chce klásť, v priestore si predstavila dve skupiny uzlov, A a B. Skupina uzlov A má

¹Toto doma rozhodne neskúšajte!

a uzlov, skupina B má b uzlov. Následne každý uzol skupiny A spojila s každým uzlom skupiny B rezistorom s odporom R .



Obrázok 2: Skupiny uzlov, kde $a = 3$ a $b = 4$.

Ninu teraz zaujíma: Aký bude výsledný odpor medzi dvomi uzlami z rôznych skupín? A čo medzi dvomi uzlami tej istej skupiny?

1.4 Vodu zmiešame so zmesou...

9 bodov, kategórie A a B

Možno si ešte pamätáte na šikovného Adama, ktorý **zmiešal múku s cukrom**. Po veľkom úspechu curkovo-múkového koláča sa rozhodol skúsiť inú zmes. Tentoraz zmiešal soľ s cukrom. Následne si ale uvedomil, že takú zmes asi do koláča použiť nevie – kto to kedy videl, sladko-slaný koláč?! Tak sa Adam rozhodol, že si so zmesou zaexperimentuje. Zaujímaloby ho, akú rozpustnosť má táto zmes vo vode v závislosti od hmotnostného pomeru cukru a soli. Zmerajte túto závislosť experimentálne v celom rozsahu hmotnostného pomeru zmesi – od čistej soli až po čistý cukor.

1.5 Viete... Klin sa bodom vybíja

9 bodov, kategórie A a B

Majo sa na matických prednáškach občas nudí. Preto sa hrá s hmotnými bodmi. Minule si zobral klin s hmotnosťou M tvaru trojbokého hranola s podstavou tvaru rovnoramenného pravouhlého trojuholníka a postavil ho na jednu z menších stien. Potom zobral svoj obľúbený hmotný bod s hmotnosťou m , položil ho na naklonenú rovinu vytvorenú týmto klinom a pustil ho. S akým zrýchlením sa pohyboval klin? Predpokladajte, že klin s podložkou, ani hmotný bod s klinom sa navzájom netrú. Taktiež predpokladajte, že klin nerotuje.

1.6 Volta by sa v hrobe obracal

9 bodov, kategória A

Legolas sa učil na skúšku z relativistického elektromagnetizmu. Táto pôvabne znejúca oblasť fyziky mu vnukla takúto myšlienku.

Majme dva elektróny vo vzdialenosti $d = 1$ m. Akú veľkú rýchlosť kolmo na ich spojnicu im musíme udeliť (obom rovnakú, vrátane smeru), aby výsledná sila, ktorou na seba budú pôsobiť, bola nulová?

Výsledok Vás možno prekvapí. Pokúste sa výsledok interpretovať z relativistického hľadiska.

Výpočet rýchlosti (aj s odôvodnením) budeme hodnotiť nanajvyšš šiestimi bodmi. Relativistické zdôvodnenie budeme hodnotiť najviac tromi bodmi.

1.7 Violet, indigo, blue, green, yellow, orange, red**9 bodov**, kategória A

Marcela odjakživa fascinovala dúha. Preto nelenil a začal sa venovať optike, hlavne vo vodných kvapkách. Raz na jednu kvapku zasvietil lúčom červeného svetla.

Marcel zasvieti lúčom na guľovú vodnú kvapku. Lúč sa na nej zlomí. Vo vnútri sa časť lúča raz odrazí a táto časť vyjde von z kvapky. Pod akým uhlom má lúč dopadať, aby uhol vystupujúceho a dopadajúceho lúča² bol čo najväčší? Aký uhol to bude?

²Za uhol dvoch lúčov považujeme menší z dvojice uhlov, ktoré zvierajú priamky, na ktorých tieto lúče ležia.