

ÚLOHY ARCHIMÉDIÁDY (FO kat. G) 2012

FO53G1: Převážíme materiál na stavbu

Ve stavebnictví se používá řada nových materiálů; jedním z nich je tzv. pórobeton. V prodejní nabídce jsou uvedeny pórobetonové tvárnice o rozměrech 300 mm x 249 mm x 599 mm, hustota pórobetonových tvárnic k vnějšímu použití je 650 kg/m³, prodávají se na dřevěných paletách o hmotnosti 65 kg, na každé je umístěno celkem 30 tvárnic. Palety se pak odvázejí na nákladních automobilech, kam se vejde vždy 42 palet.

- a) Rozměry tvárnic zaokrouhli na dm a urči objem a hmotnost jedné tvárnice.
- b) Jaká je hmotnost tvárnic na paletě? Jak jsou pravděpodobně naskládány?
- c) Jaká je hmotnost nákladu na nákladním automobilu?
- d) Jakou silou zvedá jednu paletu jeřáb, nakládá-li palety na ložnou plochu nákladního automobilu ze země?
- e) Vypiš, jaké jsou výhody práce s tvárniciemi oproti běžnému zdění s cihlami. Sežeň ke své odpovědi vhodné informace.



Zdroj: Wikimedia commons

(http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Steine_porenbeton_ytong.jpg)

FO53G2: Nový rychlovlak v Číně

V roce 2011 začal v Čínské lidové republice jezdit nový moderní rychlovlak, spojující hlavní město Beijing s dalším velkoměstem Šanghaj. Trasa má délku 1318 km a vlak ji urazí za dobu 4 h 48 min.

a) Jakou průměrnou rychlostí jezdí rychlovlaky po této trati?

b) Rychlovlaky dosáhly na zkušební trati rychlosti až 486 km/h. Za jak dlouho by touto rychlostí urazily příslušnou vzdálenost mezi jmenovanými městy?

c) Za jak dlouho by rychlovlaky urazily vzdálenost Praha – Hradec Králové, tj. 116 km, kdyby jely průměrnou rychlostí, maximální rychlostí?

d) Japonský rychlovlak Šinkanzen urazí trasu Tokio – Ósaka, tj. vzdálenost 515 km za dobu 2 h 30 min. Jaké průměrné rychlosti dosahuje? Je tato rychlost větší než průměrná rychlost vlaku na trati Beijing – Šanghaj?



Zdroj: Wikimedia commons

(http://commons.wikimedia.org/wiki/File:2010-04-10_18-09-44.jpg)

FO53G3: : Na cestě z hor domů

Poté, co rodina strávila krásnou dovolenou nedaleko Kaprunu, se večer rozhodovala, kterou zpáteční cestu si zvolí – zda tu nejrychlejší nebo tu nejkratší – zpátky domů do Hradce Králové. Pomoz jim při výběru.

a) Najdi start i cíl zpáteční cesty na severu www.mapy.cz a pomocí volby „Najít trasu“ stanov délkové i časové parametry.

b) Urči průměrnou rychlost jízdy po obou trasách.

c) Rodina musela uvažovat i o případě, kdyby automobil nebyl schopný jízdy ani rychlé opravy; potom by se manželka a děti vydaly zpátky vlakem a zajistili případný převoz zpět auta domů. Otevři server www.idos.cz a najdi alespoň jednu možnost návratové cesty.

d) Do skicy mapky České republiky a Rakouska načrtni ve všech třech případech zvolenou cestu.



Zdroj: Wikimedia commons

(http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kitzsteinhorn_Tal.JPG)

FO52G4: Vlak jede z jedné stanice do druhé

Jeden strojvůdce vyjíždí ze stanice Výchozí, po dobu 100 s se rychlost vlaku rovnoměrně zvětšuje a v okamžiku, kdy vlak dosáhne rychlosti 72 km/h, začne vlak rovnoměrně brzdít, až po době 100 s zastaví ve stanici Následující. Další den jede ve vlaku po stejné trase ze stanice Výchozí druhý strojvůdce, který rychlosti 72 km/h dosáhne již po době 50 s, chvíli touto rychlostí jede rovnoměrně a pak po stejnou dobu 50 s rovnoměrně brzdí, až zastaví ve stanici následující.

- Nakresli graf změn rychlosti vlaku v závislosti na čase pro vlak řízený prvním strojvůdcem.
- Bez výpočtu, jen prostou úvahou urči, který strojvůdce projel vzdálenost mezi stanicemi dříve.
- Nakresli do téhož grafu záznam změn rychlosti vlaku řízeného druhým strojvůdcem a ověř svou úvahu graficky.
- Ověř svou úvahu v části b) úlohy výpočtem.



Zdroj: Wikimedia commons

(http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Praha-Vršovice_depo,_vlak.jpg)

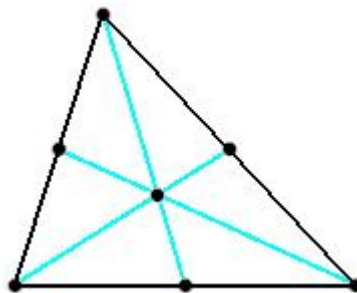
FO53G5: Určování těžiště rovinných obrazců

Těžiště tenké desky je bod, v němž lze zavěsit nebo podepřít tuto desku, aby zůstala v určité, volné rovnovážné poloze. Tvým úkolem je stanovit experimentálně těžiště několika desek pravidelného nebo i nepravidelného tvaru, které si k experimentu sám(a) připravíš:

a) Urči těžiště tenké desky, kterou si vyrobíš ze vhodného materiálu (tenký plech, tvrdý papír, sololit, plast) – tvar trojúhelníku, obdélníku, lichoběžníku, kruhu, elipsy, nepravidelný tvar).

b) K poloze těžiště můžeš dospět také na základě průsečíku těžnic (těžnice je ve fyzice na rozdíl od matematiky každá přímka, procházející těžištěm). Sestrojíš si především olovnici. Tenkou desku zvoleného tvaru (pravidelného či nepravidelného) opatříš na okraji několika malými otvory, jimiž lze protáhnout tenkou nit (nejlépe rezná nit) a můžeš zavěsit tuto desku tak, aby byla ve svislé poloze. Pomocí olovnice stanovíš svislou těžnici. V průsečíku dvou, popř. tří těžnic najdeš těžiště (vysvětli, proč je lepší, budou-li těžnice alespoň tři).

c) Sestroj z téhož materiálu tenkou desku tvaru České republiky, Slovenska, Rakouska, Polska, Evropy, ... Některou z výše uvedených metod zjisti, kde je těžiště zvoleného útvaru, a vysvětli, proč by bylo vhodné tam umístit hlavní město. Pokus se potvrdit, že skutečně Praha je srdcem Evropy.



Zdroj: Wikimedia commons

(<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Centroid.jpg>)