

Úlohy 1. kola 66. ročníku Fyzikální olympiády ve školním roce 2024/2025

Kategorie G – Archimédiáda

Ve všech úlohách uvažujte tíhové zrychlení $g = 9,8 \text{ N/kg} = 9,8 \text{ m/s}^2$.

FO66G1-1: Restaurovaný pozlacený lustr

H. Kunzová

Pozlacování plátkovým zlatem je technika, při které restaurátor nanáší a přilepuje na opravovaný předmět plátky zlata. Tyto plátky se prodávají v tzv. „knížkách“. Na obrázku je nabídka prodejce s údaji:



Pravé plátkové zlato – ušlechtilé růžové.

Knížka obsahuje 25 plátků o rozměru $80 \text{ mm} \times 80 \text{ mm}$.

Síla plátku – silné (15 g/1000 listů).

Hustota zlata je $19\,300 \text{ kg/m}^3$.

- Určete celkovou plochu zlatých plátků v jedné knížce.
- Jaká je hmotnost zlata v jedné knížce?
- Určete tloušťku jednoho plátku. Výsledek uveďte ve vhodných jednotkách.
- Na pozlacení kostelního lustru bylo použito 850 plátků. Kolik knížek musela restaurátorka použít? Jaká je hmotnost použitého zlata?
- Zlato pro výrobu šperků obsahuje 75 % objemu zlata, 22,25 % objemu mědi a 2,75 % objemu stříbra. Kolik gramů čistého zlata bylo potřeba na výrobu starého šperku, jestliže celý šperk má objem $5,0 \text{ cm}^3$?

FO66G1-2: Tři cyklisté

J. Thomas

Tři kamarádi, Bořek, Láďa a Vašek vyrazili ve stejnou dobu na kole do Velkého Meziříčí. Bořek a Láďa vyjeli z Třebíče v 9:00 h; Bořek jel průměrnou rychlostí $v_1 = 14 \text{ km/h}$, Láďa průměrnou rychlostí $v_2 = 12 \text{ km/h}$. Vašek to měl o něco dále, vyjel z obce Stráž, která je od Velkého Meziříčí o 4,0 km dále než Třebíč také v 9:00 h. Bořek a Vašek dojeli do Velkého Meziříčí v 11:00 h, Láďa v 11:20 h.



- Jakou vzdálenost ujeli po cyklostezkách z Třebíče do Velkého Meziříčí?
- Jakou průměrnou rychlostí v_3 jel Vašek a v kolik hodin byl v Třebíči?
- Sestrojte graf pohybu všech tří kamarádů z Třebíče do Velkého Meziříčí.

Po obědě se ve 14:00 h všichni cyklisté vydali stejnou cestou zpět. Až do Třebíče jeli společně rychlostí nejpomalejšího z nich. Vašek pak pokračoval z Třebíče do Stráže svou původní rychlostí v_3 .

- V kolik hodin dojel Vašek domů do Stráže?

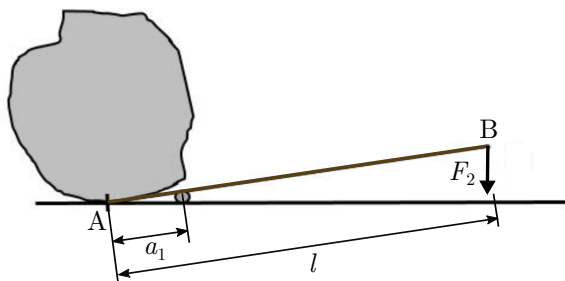
FO66G1-3: Čertův kámen

D. Kaštilová

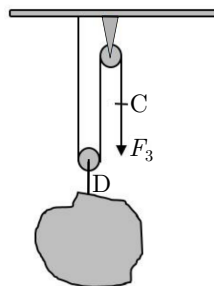
Podle pověsti jeden z majitelů hradu Helfštýna uzavřel smlouvu s čertem, který slíbil, že za jednu noc vykope ve skále tajnou chodbu. Těsně před tím, než čert

odvalil poslední kámen, vyšlo Slunce. Čert se lekl, nechal kámen na místě a zmizel. Kámen měl objem $0,30 \text{ m}^3$ a hustota kamene je asi $2\,200 \text{ kg/m}^3$.

- Jakou silou F_1 by musel čert působit na kámen, aby ho udržel ve vzduchu?
- Jakou silou F_2 by musel čert působit, kdyby na odvalení kamene použil tyč jako páku podle obr. 1? Tyč je dlouhá $l = 200 \text{ cm}$, jedním koncem je zasunutá pod kámen v bodě A a ve vzdálenosti $a_1 = 40 \text{ cm}$ od tohoto konce je podložena menším kamenem. Čert působí na tyč v bodě B.
- Jakou silou F_3 by musel čert působit, kdyby na zvednutí kamene použil zařízení s jednou pevnou a jednou volnou kladkou podle obr. 2? Čert působí na lano v bodě C, kámen je zavěšen v bodě D. Zařízení je dostatečně pevné, hmotnosti kladek jsou zanedbatelné vzhledem k hmotnosti kamene.



Obr. 1: K úloze FO66G1-3b



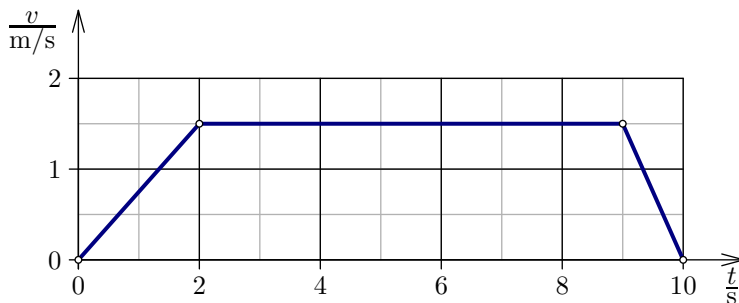
Obr. 2: K úloze FO66G1-3c

FO66G1-4: Motorový člun

M. Maňásková

Motorový člun převáží turisty přes řeku. Na obr. 3 je nakreslen graf velikosti rychlosti člunu v závislosti na čase. Jízdu člunu můžeme rozdělit podle grafu do třech úseků.

- Jaký druh pohybu koná člun v jednotlivých úsecích (úseky časově vymezte)?
- Určete průměrnou rychlost v prvních dvou sekundách pohybu.
- Jakou dráhu člun celkově ujel za 10 s?



Obr. 3: K úloze FO66G1-4

FO66G1-5 (experimentální úloha):

Rychlost pohybu

Pomůcky: délkové měřidlo (svinovací metr, pásmo apod.)
a stopky (např. na mobilním telefonu)

L. Richterek



**Při měření se pohybujte tak, aby nedošlo k pádu
a zranění!**

- Změřte rychlost sebe a alespoň 4 dalších spolužáků nebo spolužaček či kamarádů při uběhnutí vzdálenosti 50 m a vypočítejte průměrnou rychlost této skupiny.
- Doma nebo ve škole změřte vzdálenost, kterou po schodech uběhnete mezi jedním nebo dvěma patry směrem nahoru a určete svou rychlost běhu do schodů. Opět opakujte pro alespoň 4 další osoby a vypočítejte průměrnou rychlost běhu do schodů. Při měření délky zanedbejte „zubatost“ schodů a změřte ji jako pro nakloněnou rovinu.
- Změřte výšku mezi patry a vypočítejte průmět rychlostí z části b) do svislého směru a jejich průměr.



Zveme všechny zájemce o fyziku k řešení zajímavých úloh!

Informujte se u svého učitele fyziky.

Najdete nás také na Internetu a Facebooku:

<http://fyzikalniolympiada.cz>

<https://www.facebook.com/fyzikalniolympiada>