

Úlohy pro I. kolo kategorie E ve 34. ročníku FO

1. S rozvojem kosmonautiky vzniklo na světě několik kosmodromů. Jejich zeměpisnou polohu určíme pomocí zeměpisné délky .. a zeměpisné šířky .. nebo stanovením státu, v němž kosmodrom leží, a nalezením většího města, v jehož blízkosti se kosmodrom nachází. Uveďme některé známější kosmodromy : Kourou ($52^{\circ} 46'$ z.d., $5^{\circ} 14'$ s.š.), Tanegašima ($130^{\circ} 58'$ v.d., $30^{\circ} 24'$ s.š.) Woomera ($136^{\circ} 48'$ v.d., $30^{\circ} 42'$ j.š.), San Marco ($42^{\circ} 13'$ v.d., $2^{\circ} 56'$ j.š.), Šriharikota ($80^{\circ} 15'$ v.d., $13^{\circ} 47'$ s.š.), Vandenberg ($120^{\circ} 35'$ z.d., $34^{\circ} 37'$ s.š.).

a/ Najdi uvedené kosmodromy na mapě, urči stát, v němž se nacházejí, i blízké větší město.

b/ Urči, jakou rychlostí dané místo na povrchu Země rotuje kolem zemské osy. Doba rotace Země je rovna 86 164 s. Vysvětli, v kterém místě je vhodnější vypouštět rakety, a své tvrzení zdůvodni.

c/ Jestliže je raketa vypuštěna na určitém kosmodromu dne 14. listopadu přesně ve 14 h 00 min místního času, kolik hodin ukazují tvé hodinky ?

2. Lenka jela na kole navštívit tetu, přičemž celou cestu urazila za dobu t . První polovinu cesty projela rychlostí 12 km/h . Dále jela polovinu zbylé doby rychlostí 6 km/h . Kvůli defektu na kole až do konce cesty šla pěšky rychlostí 4 km/h .

a/ Urči průměrnou rychlost Lenky během celé dráhy.

b/ Ověř si, zda jsi určil průměrnou rychlost správně pro případ, že Lenka měla urazit celkovou dráhu 60 km.

c/ Pro jízdu Lenky nakresli graf dráhy jako funkce času.

3. Automobil se pohybuje po přímé vodorovné silnici rychlostí 72 km/h s průměrným výkonem 10 kW. Benzín má hustotu 800 kg/m^3 . Při dokonalém spálení 1 kg benzínu získáme teplo 46 MJ, z čehož se však pro udržení rovnoměrného pohybu automobilu využije jen 15 %.

a/ Urči velikost odporových sil působících proti pohybu automobilu.

b/ Urči práci, kterou vykoná motor automobilu na dráze 10 km.

c/ Urči průměrnou spotřebu benzínu. Udává se počtem litrů benzínu spotřebovaného na 100 km jízdy.

4. Mírek napouštěl v koupelně vodu do vany. Vnitřek vany lze považovat za kvádr s rozměry 165 cm, 52 cm, výška přepadového otvoru nad dnem je 40 cm. Otevřeným ventilem pro studenou vodu přitéká za minutu 10 litrů o teplotě 15°C , otevřeným ventilem pro teplou vodu za minutu 7 litrů o teplotě 80°C .

a/ Jaká bude výsledná teplota vody, nechá-li Mírek vodu téci do vany po dobu 12 minut ?

b/ Jak dlouho může přitékat voda do vany, aniž by začala

vytékat přepadovým otvorem ? Jaká bude v tomto okamžiku teplota vody ?

c/ Po jakou dobu je nutno nechat přitékat vodu z některého ventilu, jestliže voda z druhého ventilu přitéká po dobu 16 minut, aby výsledná teplota vody byla 35°C ?

5. Na půdě u babičky našel Pavel tři žárovky, na nichž rozluštil nápisy $120\text{ V} / 60\text{ W}$, $120\text{ V} / 60\text{ W}$, $120\text{ V} / 100\text{ W}$. Přinesl je do školy a diskutoval s učitelem fyziky, zda je možné zapojit tyto žárovky do sítě o napětí 220 V , aniž by se vlákna žárovek přepálila a přesto žárovky jasně svítily. Vlákně snese proudové přetížení 10% .

a/ Nakreslí to zapojení, které Pavel doporučil. Nemůže jich být více ?

b/ Co by se stalo, kdyby se přesto vlákno jedné ze žárovek v uvedeném vhodném zapojení přepálilo ?

c/ Je možné žárovky v uvedeném zapojení libovolně kombinovat ?

6. Jestliže působíme na pružné vlákno stále rostoucí silou, potom se prodlužuje. Naším úkolem bude vyzkoumat, jak závisí prodloužení x vlákna na působící síle F .

Pomůcky : gumové vlákno délky asi $80 - 100\text{ cm}$, nádobka od jogurtu nebo tuku, tenký provázek, leukoplast, izolepa či háček, dřevěná tyčka, měřítko, několik stejných menších předmětů (např. 15 matic, šroubů aj.), sloužících jako závaží.

Postup : Pomocí leukoplastů, izolepy či háčku upevníme gumové vlákno ke dveřnímu rámu, na druhý konec vlákna zavěsíme nádobku pomocí provázku. Tyčku postavíme tak, abychom na ni mohli zaznamenávat tužkou polohu dolního konce gumového vlákna. Potom postupně do misky umísťujeme 1, 2, 3, ..., 15 výše uvedených předmětů téže hmotnosti, avšak jejichž hmotnost neznáme. Zaznamenáváme si vždy polohu dolního konce vlákna na tyčce. Potom postupně odebíráme tyto předměty z misky a znovu označíme polohu dolního konce vlákna. Po ukončení pokusu položíme tyčku na stůl, měřítkem si zjistíme vzdálenosti značek od dolního konce tyčky a výsledky zaznamenáme do tabulky :

Tabulka:

Číslo měření	Zatížení (počet předmětů)	Poloha dolního konce roste-zatížení-klesá	Střední hodnota	Prodloužení
1				
2				
...				
15				

Úkoly :

- a/ Popiš použitou soupravu i postup měření.
- b/ Dopln tabulku o požadované hodnoty.
- c/ Sestroj graf polohy dolního konce gumového vlákna nad podlahou na zatížení, tj. na počtu použitých předmětů. Graf popiš a vysvětli jeho průběh.
- d/ Urči prodloužení gumového vlákna. Sestroj graf závislosti prodloužení vlákna na zatížení. Popiš průběh grafu a vysvětli ho.
- e/ Odhadni oblast grafu, kterou lze popsat jednoduchým fyzikálním vztahem, a tento vztah zapiš.
- f/ Zjistí si (třeba ve škole) hmotnost jednoho z použitých předmětů a vypočítej konstantu úměrnosti ve zjištěném vztahu.

7. Ocelová trubka má hmotnost 30 kg a délku 6 m. Je vodorovně upevněna ve dvou svislých stojnách tak, že v jedné stojně je umístěn konec trubky a druhý konec trubky přesahuje místo upevnění na druhé stojně o 1 m. Lenka o hmotnosti 40 kg si občas na trubku věší houpačku tak, že ji upevní v jednom bodě ve vzdálenosti 1 m od svislé stojny.

- a/ Jakými silami působí trubka na místa upevnění ?
- b/ Kolika způsoby může Lenka houpačku na trubku upevnit ? Nakresli obrázky.
- c/ Jakými silami působí na místa upevnění trubka , je-li na ní ještě upevněná houpačka s Lenkou ?
- d/ Mohlo by se stát, že by po upevnění houpačky, na níž si sedne Lenka, působila trubka v místě upevnění nulovou silou ?

Tvrzení zdůvodni výpočtem.

Informace pro žáky a jejich učitele :

Jednota československých matematiků a fyziků vydává i nadále časopis Rozhledy matematicko-fyzikální, určené pro učitele fyziky a žáky středních škol. Do obsahu jsou zařazovány i problémy pro žáky základních škol. Časopis si můžete objednat na adrese: JČSMF, Spálená ul. 49, 110 00 Praha 1.