

Celou konstrukci proveďte celkem 4krát s různým sklonem nakloněné roviny a s různou tíhou tělesa.

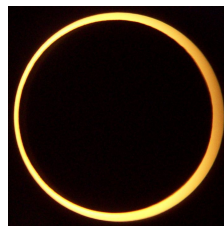
l	h	d	F_G	F_1	F_2	$\frac{h}{l} F_G$	$\frac{d}{l} F_G$
cm	cm	cm	N	N	N	N	N

Z výsledků v tabulce posuďte, jak lze z rozměrů nakloněné roviny a tíhové síly vypočítat síly F_1 a F_2 . Síla F_1 působící ve směru nakloněné roviny uvádí těleso do pohybu, síla F_2 působící kolmo na nakloněnou rovinu tvoří tlakovou sílu a nemá pohybový účinek. Podle vzorce $F_t = f F_2$ z ní lze určit třecí sílu působící na těleso na nakloněné rovině podobně jako ze vzorce $F_t = f F_G$ určíme třecí sílu na vodorovné rovině.

- b) Na základě získaných poznatků z části a) vyřešte následující úlohu:
Chlapci skládali z nákladního automobilu bedny o hmotnosti 20 kg. Ke korbě ve výšce 1,6 m nad zemí přistavili fošnu délky 4 m a po ní dopravovali bedny dolů. Součinitel smykového tření mezi bednou a fošnou je 0,35. Rozhodněte, zda museli bedny po fošně tlačit či zda sjížděly samy. Jak se změní výsledek, budou-li mít bedny jinou hmotnost?

10. FO57EF1–10: Prstencové zatmění Slunce

Při zatmění Slunce se z hlediska pozemského pozorovatele dostává Měsíc před Slunce a částečně nebo úplně zakrývá sluneční disk. Kromě částečného nebo úplného zatmění však může nastat též tzv. prstencové zatmění, kdy se celý Měsíc z našeho pohledu promítne dovnitř slunečního disku a ze Slunce jsou vidět jen okrajové oblasti, které pozorujeme jako zářící prstenec (obr. 4). Jev je způsoben tím, že Měsíc neobíhá Zemi přesně po kružnici, nýbrž po elipse. Vzdálenost Země – Měsíc se tak mění, a to mezi hodnotami 356 000 km a 407 000 km. Vzdálenost Země–Slunce se také mění, a to mezi hodnotami 147 000 000 km a 152 000 000 km.



Obr. 4: Prstencové zatmění Slunce

- Při jaké kombinaci vzdáleností má svítící prstenec největší obsah?
- Jaký bude z našeho pohledu průměr průmětu Měsíce na Slunci v tomto uspořádání?
- Určete kolik procent obsahu plochy slunečního disku v takovém případě tvoří svítící prstenec.

Průměr Slunce je 1 390 000 km, průměr Měsíce 3 480 km.

11. FO57EF1–11: Ohřev pomocí slunečního záření

Za jasného počasí dopadá v našich zeměpisných šířkách na každý čtverečný metr plochy umístěné kolmo ke slunečním paprskům za každou sekundu energie přibližně 900 J. Střecha má rozměry 8 m a 18 m a je pokryta ocelovým plechem tloušťky 1,5 mm.

- a) Za jakou minimální dobu se může plechová střecha ohřát o 10°C ?
- b) V zimě při teplotě vzduchu 0°C je střecha rovnoměrně pokryta vrstvou sněhu o teplotě 0°C . Za jakou minimální dobu může sníh roztát, jestliže z něho nakonec v okapové nádrži získáme 600 l vody?

V obou případech předpokládejte, že sluneční paprsky dopadají kolmo na střechu i že veškerá dopadající sluneční energie se zcela pohltí a využije pro uvažovaný děj. Další potřebné údaje si vyhledejte v tabulkách.

12. FO57EF1–12: Hmotnost měděného drátu

- a) Unesli byste smotaný měděný drát délky 200 m o odporu $1,2\ \Omega$?
- b) Jak se změní hmotnost měděného drátu, bude-li třikrát delší, ale jeho odpor bude stejný?

Potřebné údaje si vyhledejte v tabulkách nebo na internetu.

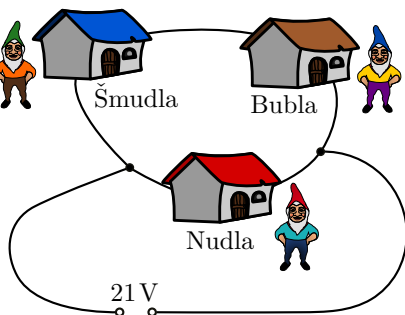


13. FO57EF1–13: Tři skřítkové

Tři skřítkové mají ve svých příbytcích elektrické vytápění podle obr. 5. Skřítek Šmudla má ve svém domečku odporovou spirálu o odporu $30\ \Omega$, Bubla o odporu $40\ \Omega$ a Nudla o odporu $50\ \Omega$. Okruh je připojen ke zdroji o napětí 21 V, odpor přírodních kabelů a vodičů mezi domy je zanedbatelný.

- a) Určete elektrický příkon v každém příbytku.
- b) Určete proud dodávaný zdrojem.
- c) Skřítek Bubla chtěl během své delší nepřítomnosti ušetřit za energii, proto ve svém domečku vedení přerušil. Jak se změnil příkon u dalších skřítků?

- d) Bubla při příští nepřítomnosti vedení nepřerušil, nýbrž svoji spirálu zkratoval (přemostil vodičem). Jakou spirálu a v jakém zapojení musí Šmudla ve svém příbytku použít, aby mu topení hrálo stejně jako před zkratováním?



Obr. 5: Zapojení mezi domy skřítků

- e) Nudla měl rád teplo, proto si koupil další spirálu o odporu $30\ \Omega$. Má ji ve svém domečku připojit paralelně nebo sériově ke své původní spirále, aby mu bylo tepleji? Vypočítejte příkon v jeho domečku po vhodném zapojení.

14. FO57EF1–14: Kaňon Gorges du Verdon

Kaňon Gorges du Verdon ve Francii je nejdelší v Evropě. Začíná za městečkem Castellane a táhne se mezi skalními stěnami k přehradnímu jezeru Lac de Sainte-Croix. V některých místech je až 700 m hluboký. Významným místem na řece je výhledové místo Point Sublime pod obcí Rougon.



Obr. 6: Pont de l'Artuby

- Najděte v satelitní mapě zeměpisné souřadnice městečka Castellane a místa Point Sublime.
- Pomocí pravítka v aplikaci Google Earth nebo v internetové aplikaci Mapy Google (<https://www.google.cz/maps/>) zjistěte co možná nejpřesněji délku kaňonu (podél řeky Le Verdon) mezi oběma místy. Výsledek zaokrouhlete na celé kilometry.
- Na mnoha místech v okolí si můžete půjčit lodku, šlapadlo nebo raft a vydat se na cestu přímo po vodě. Vypočítejte, jak dlouho bude trvat cesta z Castellane do Point Sublime, když na klidné hladině jezera jezdíte na raftu obvykle rychlostí 1,0 m/s. Jak dlouho by trvala cesta raftem opačným směrem? Počítejte s rychlostí proudu 0,5 m/s.
- Jedním z mostů v oblasti je i Pont de l'Artuby (obr. 6). Zjistěte jeho délku a určete, za jak dlouho přejede přes most nákladní automobil délky 12 m, jede-li rychlostí 50 km/h.

15. FO57EF1–15: Experimentální úloha: nakloněná rovina

Po nakloněné rovině s tvrdým povrchem pouštějte ocelovou kuličku a změřte dobu jejího pohybu na různých drahách. Jako cíl zvolte dolní konec nakloněné roviny. Místo startu měňte postupně tak, že uražená dráha se bude zvětšovat, např. po 20 cm. Na každé dráze proveďte pět měření času t_1 , t_2 , t_3 , t_4 , t_5 , vypočítejte jejich aritmetický průměr $\bar{t}$ a výsledek запиšte do tabulky.

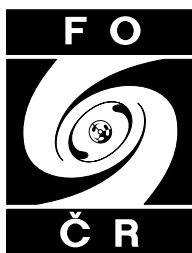
s/m	t_1/s	t_2/s	t_3/s	t_4/s	t_5/s	$\bar{t}/s$
0,20						
0,40						
0,60						
0,80						
1,00						
1,20						
1,40						
1,60						

Na milimetrový papír nebo pomocí počítače sestrojte graf závislosti doby pohybu na uražené dráze. Vyneste naměřené hodnoty a proložte je křivkou. Zamyslete

se nad druhem měřeného pohybu a fyzikálně zdůvodněte tvar získané křivky.

16. FO57EF1–16: Experimentální úloha: hustota skla

Vezměte skleněnou láhev např. od limonády a nalijte do ní trochu vody tak, aby plavala v kbelíku s vodou. Poté opatrně přilévejte další vodu do té doby, dokud nebude horní okraj láhve v úrovni hladiny vody ve kbelíku. Ze známé hustoty vody s použitím vah a odměrného válce určete hustotu skla, z něhož je láhev vyrobena.



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>.



Leták pro kategorie E, F, G připravila komise pro výběr úloh při ÚKFO České republiky ve složení P. Kabrhel, M. Krížová, J. Pulíček, L. Richterek a R. Polma ve spolupráci s autory úloh J. Jírů a J. Thomasem. V ilustracích byly použity volně šiřitelné obrázky z Wikipedie, serverů Openclipart a Pixabay; ilustrace k úloze FO57EF1–12 byla převzata ze serveru Conrad.cz.