

Nápovědy a nápady na další rozvíjení úloh

V této části uvádíme nápovědy k vybraným úlohám, ale také nápady, jak téma úlohy dále rozvíjet, případně další možnosti, nad kterými je vhodné se zamýšlet.

1. Cisterna s vodou

Zamyslete se, při jakém typu pohybu cisterny zaujme hladina daný tvar – jede cisterna rovnoměrně, zrychluje, zpomaluje? Co ovlivňuje tvar hladiny – rychlost cisterny nebo zrychlení? Pokud budete přemýšlet o působících silách, dejte si pozor na správné rozlišení popisu v inerciální a neinerciální soustavě.

Při dalších úvahách můžete opustit rámec teoretické úlohy a hledat praktické souvislosti, či netradiční řešení. Ověřit, jaký bude přesně tvar hladiny, jak závisí její sklon na rychlosti a zrychlení. Případně, jak by se hladina chovala při projíždění zatáčkou.

2. S žárovkou přes Atlantik

V této úloze je třeba si uvědomit, že jas žárovky (to, jak moc svítí) záleží na jejím příkonu, nikoli jen na napětí, ke kterému je připojena, či proudu, který jí prochází. Pro jednoduché úvahy můžete zkusit předpokládat neměnný odpor vlákna žárovky. Pokud chcete získat přesnější výsledek, pak zahrňte do svých propočtů i změnu odporu vlákna žárovky pro různé teploty.

Velmi dobře se dá příkon žárovky i proměřit, pro modelování situace lze použít malou žárovku určenou např. na napětí 6 V.

3. Výbuch v krabici

Při řešení uvažte zákon zachování energie a všechny formy energie, které zde budou hrát nějakou roli a vzájemně se mezi sebou přeměňovat.

Uvažte realistické možnosti konstrukce nádoby, časové hledisko, ale třeba i definici vnitřní energie.

4. Index lomu světla

Použijte Snellův zákon lomu a porovnejte úhly dopadu a lomu na obou rozhraních.

Jako rozšiřující úloha se nabízí hledání takové trojvrstvy v praktickém životě.

5. Barman na Marsu

Rozmyslete, jaké síly působí na plovoucí kostku, na čem závisí jejich velikost a jak se situace změní na Marsu.

Jako skvělá rozšiřující úloha se zde nabízí hledání detailního zdůvodnění, proč je vlastně vztlaková síla závislá na tíhovém zrychlení a nezávisí např. jen na hustotě kapaliny.

6. Na divokém západě

Předpokládejte, že padouch je na dostřel zbraně a můžeme zanedbat odpor vzduchu. Rozmyslete, jak se ve svislém směru pohybuje kulka a jak padouch.

Při dalším promýšlení vezměte v úvahu např. vliv odporu vzduchu, míření, ale můžete také spočítat, za jakých podmínek mají uvedené vlivy dostatečnou velikost, aby je bylo třeba brát v úvahu.

7. Přidání zdroje napětí

Tuto úlohu si můžete zjednodušit tím, že budete uvažovat zdroje s nějakou konkrétní hodnotou napětí, třeba 3 V. Vyjádřete si napětí na obou žárovkách v obou zapojeních a porovnejte je.

Tato úloha se velmi hodí k prozkoumání různých metod řešení lineárních obvodů s více zdroji a k diskuzi o vlivu případné neideálnosti zdrojů. Také je jednoduché příslušné obvody sestavit a pro někoho možná nečekaný výsledek tak ověřit experimentem.

8. Energie mrazu

Nejprve si promyslete předávání energie v případě, že led zamrzá volně, tj. není uzavřen v lahvi. Potom využijte první termodynamický zákon a rozdíl mezi stavovými (vnitřní energie) a dějovými (teplo, práce) veličinami.

9. V lunaparku

Rozložte si tíhovou sílu působící na vozík na dvě složky (ve směru pohybu a kolmo na pohyb) a uvažujte, jak ovlivňují rychlost a zrychlení vozíku. Rozmyslete také, jak se bude velikost složek měnit se změnou sklonu dráhy.

10. Pískání ve větru

Dobře si rozmyslete, kdy dochází k Dopplerovu jevu. Co musí platit pro vzájemný pohyb zdroje a přijímače? Jak by se projevil jejich pohyb vůči prostředí, které přenáší vlnění?

11. Monstrózní obvod

Z charakteru úloh v této knize plyne, že je třeba hledat nějakou jednoduchou úvahu nebo trik, které nás dovedou k hledané odpovědi, nikoli se pustit do složitých a zdoluhavých výpočtů.

Než se pustíte do případného počítání, prohlédněte si dobře obvod a zkuste ho nějak zjednodušit, pokuste se najít například nějakou smyčku, která kromě označeného rezistoru obsahuje co nejméně dalších prvků. Využít k řešení můžete druhý Kirchhoffův zákon, který říká, že součet napětí zdrojů v uzavřené smyčce v obvodu musí být stejný jako veškeré úbytky napětí na spotřebičích v této smyčce. Případně můžete hledat části obvodu, které jsou „zkratované“, vynechat je, a tím obvod zjednodušit.