

Strategie řešení složitějších fyzikálních úloh

Zásady, jak postupovat při řešení fyzikálních úloh, jsou užitečné, avšak nevedou ke konkrétním pokynům, jak nalézt cestu od textu úlohy k výsledku.

Proces řešení fyzikální úlohy je z největší části závislý na individuálních **vlastnostech řešitele** a jeho **subjektivního přístupu**.

Znalost strategie řešení fyzikálních úloh pozitivně ovlivňuje proces řešení a mnohdy je důležitější než znalost samotných fyzikálních poznatků, proto se pokusíme shrnout základní body, jak se správnou cestou vydat vstříc výsledku!

1. POZORNÉ ČTENÍ TEXTU

V prvním kroku řešení jde především o správné **porozumění** všem pojmům a **pochopení** fyzikální situace, která je nám obvykle předkládána v běžném jazyce. Řekněme, že jde o jakousi „**fyzikalizaci**“, o zhodnocení, které z informací obsažených v zadání jsou skutečně podstatné pro řešení úlohy. Zaměřujeme se především na „**opěrná slova**“ jako např. *tíha zvedaného tělesa, hustota látky, rychlost pohybu, ...atd.*

2. ZÁPIS TEXTU

Zápisem rozumíme fyzikální **zápis zadaných** a **hledaných** veličin. Fyzikální veličiny zpravidla označujeme **symboly** podle smluveného kódu. Pokud některé hodnoty nutné pro výpočet úlohy nejsou uvedeny v zadání (např. číselné hodnoty fyzikálních konstant), vyhledáme je v Matematických, fyzikálních a chemických **tabulkách** a rovněž je připojíme k fyzikálnímu zápisu. Je dobré v zápisu oddělit veličiny známé od veličin hledaných (ty je vhodné označit např. $v = ?$) a samotný zápis oddělit od ostatních záznamů. Dále **převédeme** všechny jednotky, pokud je to možné, na hlavní jednotky soustavy SI.

Pozn.: Je bezpodmínečně nutné uvést v zápisu, všechny veličiny a číselné hodnoty, které budeme při výpočtu používat!

3. NÁČRT SITUACE

V praxi znamená, že načrtneme **obrázek** (schéma), který **vystihuje zadanou situaci**. Vyznačíme do něj **veličiny** zadané i veličiny, na které se nás úloha ptá.

Pozn.: Kromě toho, že náčrtek usnadní reálnou představu situace, může často objasnit i geometrické souvislosti, které mohou výpočet značně usnadnit.

4. FYZIKÁLNÍ ANALÝZA SITUACE

Ve čtvrtém kroku výpočtu jde především o stanovení určitého **logického plánu** dalšího postupu. Je třeba do důsledku si uvědomit fyzikální **souvislosti** a zapsat si **zákony a vztahy** potřebné k řešení. U komplikovanějších úloh tento krok také zahrnuje určení **zjednodušujících podmínek**, tzn. zanedbání určité podmínky zadané situace (jako např. zanedbáváme tření - při úlohách o pohybu, hmotnost lana kladky – při úlohách o kladkách, kde pracujeme s ideálním vláknem, ..apod.) tak, abychom byli schopni úlohu vyřešit úměrně svým matematickým a fyzikálním znalostem bez větší chyby výpočtu.

Pozn.: Fyzikální analýza je obvykle nejvíce zanedbávanou částí řešení, ale přitom je NEJDŮLEŽITĚJŠÍ!

5. OBECNÉ ŘEŠENÍ

Spočívá v **hledání algebraického (matematického) vztahu** mezi **hledanou veličinou a veličinami** uvedenými v **zadání**. Algebraickými úpravami bychom měli dospět k výslednému vzorci, kde se na jedné straně vyskytuje veličina hledaná a na druhé straně veličiny známé a použité konstanty.

Pozn.: Obecné řešení nelze podceňovat především z toho důvodu, že algebraickými úpravami obecného výrazu se často zbavíme některých neznámých.

6. STANOVENÍ JEDNOTKY HLEDANÉ VELIČINY

Někdy se označuje jako **rozměrová zkouška** a může sloužit i jako kontrola, zda jsme při obecném řešení odvodili správný vztah. Postup spočívá v tom, že do **obecného vztahu** (viz bod 5) dosazujeme místo číselných hodnot **jednotky** nebo **jednotkové rozměry** jednotek jednotlivých veličin, tj. vyjádření jednotky pomocí jednotek základních. Úpravami výrazu dostaneme **výslednou jednotku**.

7. VÝPOČET S DANÝMI ČÍSELNÝMI HODNOTAMI

Jedná se o **dosazení** do obecného vztahu a **určení počtu platných čísel**. Počet platných čísel určujeme podle nejméně přesně zadané veličiny, tzn. počet desetinných míst, na která zaokrouhlujeme výsledek, je stejný jako počet desetinných míst nejméně přesně zadané veličiny. Získaný číselný výsledek doplníme jednotkou, kterou jsme stanovili v etapě 6.

Např.:

$$m = 2,3 \text{ kg}$$

$$a = 1,22 \text{ m/s}^2$$

$$F = m a = 2,3 \text{ kg} \cdot 1,22 \text{ m/s}^2 = 2,806 \text{ N} = 2,8 \text{ N}$$

Hmotnost m byla zadána s nejmenší přesností.

Pozn.: Při výpočtu s číselnými hodnotami je někdy užitečné použít matematicko-fyzikálních tabulek a zcela samozřejmě používat kalkulačku.

8. KONSTRUKCE GRAFŮ

Slouží k pochopení **funkční závislosti** jednotlivých veličin a má smysl zejména u praktických úloh, nebo při výpočtech, které se chystáme podložit experimentem. Ke konstrukci grafů vždy používáme milimetrový papír.

9. DISKUSE ŘEŠENÍ

Diskuse je zde **zhodnocením výsledků**. Získaný výsledek bychom měli **srovnat se skutečností**. Znovu prohlédneme zjednodušující předpoklady a odhadneme, jak by asi ovlivnily řešení úlohy. Pokud nám vychází více výsledků (např. kořeny kvadratické rovnice), vybereme pouze ty, které podle našeho názoru odpovídají realitě a tento výběr zdůvodníme.

10. STANOVENÍ ODPOVĚDI

Vyslovení odpovědi na otázku uvedenou v zadání. Je zcela zásadní uvědomit si, že odpovědí často není číselná hodnota, někdy podle ní pouze posuzujeme např. reálnost situace. Odpověď mívá většinou dvě části: obecnou a číselný výsledek pro dané hodnoty. Je vhodné zmínit i výsledky z diskuse. Důležité je zformulovat odpověď **jasně a přesně**.

Hodně štěstí při řešení fyzikálních úloh!

Eliška Greplová a Iveta Králová, Havlíčkův Brod 27.9.2007

Literatura:

Volf, I.: *Metodika řešení úloh ve středoškolské fyzice*, Hradec Králové, MAFY a GAUDEAMUS 1997.