

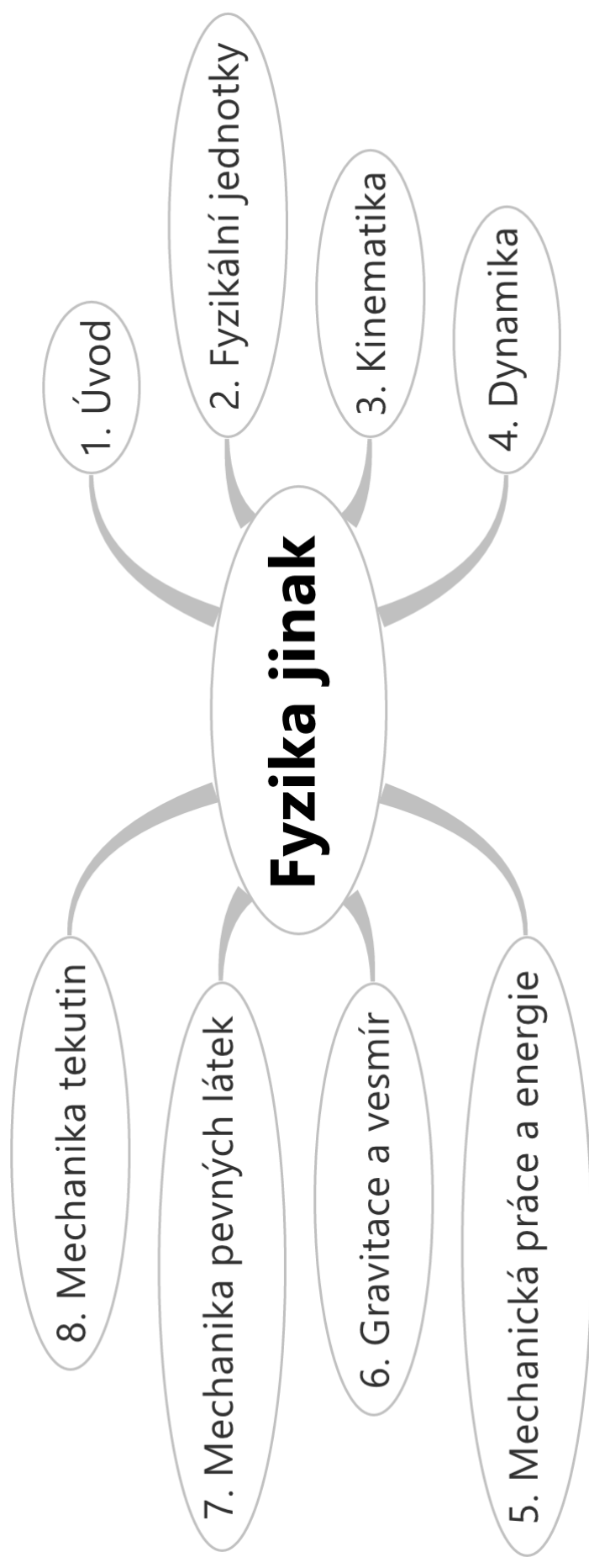


Fyzika jinak

/mechanika/



Ing. Jindřich Zdráhal



Fyzika jinak – mechanika

Autor: Jindřich Zdráhal

Odborná korektura: Marie Pešlová

Jazyková korektura: Lucie Juřenová

© Jindřich Zdráhal, 2015

1. Vydání

ISBN 978-80-7453-585-7

Obsah toho co je v knížce (ukázka je jen po stranu 14)

ÚVODNÍ SLOVO	5
CO JE TO MYŠLENKOVÁ MAPA	5
ROZSAH UČIVA	5
POKYNY	5
INTERNETOVÉ ZDROJE	6
UPOZORNĚNÍ	7
FYZIKÁLNÍ VELIČINY	10
ROZDĚLENÍ VELIČIN PODLE TOHO, CO POPISUJÍ	10
ZÁPIS FYZIKÁLNÍCH VELIČIN A JEDNOTEK	10
VEKTOR A SKALÁR	11
SOUSTAVY JEDNOTEK	11
PŘEVODY JEDNOTEK – VÝPOČTY	12
VEKTORY	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
ZÁPIS VEKTORU	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
NÁSOBENÍ VEKTORU	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
SKLÁDÁNÍ VEKTORŮ	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
ROZKLÁDÁNÍ VEKTORŮ NA JEDNOTLIVÉ SLOŽKY	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
KINEMATIKA	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
POJMY	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
VELIČINY	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
DRUHY POHYBU	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
VZORCE A VÝPOČTY	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
DYNAMIKA	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
SÍLA	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
NEWTONOVY POHYBOVÉ ZÁKONY	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
HYBNOST	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
ZÁKON ZACHOVÁNÍ HYBNOSTI	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
SÍLY BRZDÍCÍ POHYB	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
SPECIÁLNÍ SITUACE	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
INERCIÁLNÍ A NEINERCIÁLNÍ VZTAŽNÁ SOUSTAVA	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
MECHANICKÁ ENERGIE	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
KINETICKÁ (POHYBOVÁ) ENERGIE	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
POTENCIÁLNÍ ENERGIE	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
ZÁKON ZACHOVÁNÍ ENERGIE	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
MECHANICKÁ PRÁCE	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
VÝKON	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
ÚČINNOST	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
GRAVITACE	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
NEWTONŮV GRAVITAČNÍ ZÁKON	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
INTENZITA GRAVITAČNÍHO POLE	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.

DĚLENÍ GRAVITAČNÍHO POLE	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
TÍHOVÉ POLE.....	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
TÍHA A TÍHOVÁ SÍLA	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
POHYB V BLÍZKOSTI ZEMĚ	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
VRH SVISLE (VZHŮRU).....	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
VRH VODOROVNÝ	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
VRH ŠIKMO VZHŮRU	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
POHYB V RADIÁLNÍM GRAVITAČNÍM POLI ZEMĚ	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
1. TĚLESO SE POHYBUJE PO ELIPSE, ALE SPADNE.....	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
2. TĚLESO SE POHYBUJE PO ELIPSE, OBLETÍ ZEMI.....	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
3. TĚLESO SE POHYBUJE KOLEM ZEMĚ PO KRUŽNICI.....	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
4. TĚLESO SE POHYBUJE KOLEM ZEMĚ PO ELIPSE.....	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
5. TĚLESO ODLETÍ OD ZEMĚ PO PARABOLE, ZŮSTÁVÁ V GRAVITAČNÍM POLI SLUNCE.....	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
6. TĚLESO UNIKNE JAK Z GRAVITAČNÍHO POLE ZEMĚ, TAK I Z GRAVITAČNÍHO POLE SLUNCE	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
VESMÍR	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
POČÍTÁNÍ VZDÁLENOSTÍ.....	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
SLUNEČNÍ SOUSTAVA.....	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
KEPLEROVY ZÁKONY.....	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
MECHANIKA TUHÉHO TĚLESA.....	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
POJMY.....	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
POHYBY TUHÉHO TĚLESA	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
MOMENT SÍLY VZHLEDKEM K OSE OTÁČENÍ.....	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
KINETICKÁ ENERGIE	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
SKLÁDÁNÍ SIL	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
TĚŽIŠTĚ.....	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
ROVNOVÁHA.....	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
ROVNOVÁŽNÁ POLOHA	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
STABILITA	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
MECHANIKA TEKUTIN.....	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
VLASTNOSTI TEKUTIN	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
TLAK	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
PROUDĚNÍ TEKUTIN	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
PROUDNICE	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
OBJEMOVÝ PRŮTOK.....	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
ROVNICE KONTINUITY	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
BERNOULLIHO ROVNICE.....	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
PROUDĚNÍ REÁLNÉ KAPALINY	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
ZÁVĚR.....	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
POUŽITÁ LITERATURA	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.

Úvodní slovo

Touto knihou bych chtěl ukázat, že fyzika není nějaká strašlivá věda a že není potřeba se jí bát. Pokud Vám pomůže fyziku trochu lépe pochopit, tak budu rád. Pokud se jí ale podaří ve Vás vzbudit zájem o fyziku, tak budu šťastný. Jako prostředky budu používat myšlenkové mapy, nějaké texty, vzorové příklady a odkazy na zajímavé webové stránky. Ještě bych se rád zmínil, že tyto mapy ukazují, jak chápu fyziku já. Proto Vám radím, tu mapu si můžete nakreslit sami. Každý myslíme jinak a jde o to, aby vyhovovala vašemu myšlení. Protože Vy (se) z toho budete učit. Mapy jsou černobílé záměrně, volba barev je jen na vás.

Co je to myšlenková mapa

Myšlenková mapa je vlastně grafické znázornění vztahů mezi pojmy. Je to pokus, jak zakreslit naše myšlenky nebo souvislosti mezi pojmy. Používání myšlenkových map není takovou novinkou, jakou by se mohlo zdát. Prý je používali již antičtí myslitelé. Alespoň ti tvrdí Tony Buzan, který se myšlenkovými mapami zabývá už několik desítek let a je jejich největším propagátorem. Já bych tomu člověku věřil, píše totiž o myšlenkových mapách nádherné knihy. Pokud Vás myšlenkové mapy chytanou, tak Vám je vřele doporučuji.

Pro nás bude stačit vědět, že myšlenková mapa je obrázek, ze kterého se můžete učit a pracovat s ním. Je to vlastně takový obrázkovo-textový výpisek. Myšlenkovou mapu používám jako úvodní shrnutí kapitoly. Za mapou vždy následuje vysvětlující text. Proto pokud něčemu v mapě nerozumíte, zkuste si přečíst text.

Rozsah učiva

Učivo, se kterým se zde setkáme, je středoškolské učivo od fyzikálních veličin až po mechaniku tekutin a je primárně určeno pro učiliště. Pokud studujete na škole, která fyziku učí podrobněji nebo naopak jednodušeji, tak neváhejte k tomuto učivu přidávat nebo z něj ubírat dle vlastních potřeb.

Mým cílem bylo aplikovat myšlenkové mapy ve fyzice. Myšlenková mapa je ale jen taková kostra. Aby na této kostře byly i nějaké šlachy, maso a kůže, tak k mapám připojuji vždy i „normální“ text. Budu se ale snažit napsat toho co nejmíň. Jednak abyste toho neměli moc a také proto, že teorii si klidně můžete najít na internetu nebo v nějaké „normální“ učebnici.

Pokyny

Pokud zde bude něco vysvětleno špatně (= nepochopíte to), málo nebo vůbec, tak se nebojte hledat i jinde. Hned zde v úvodu najdete odkazy na některé zajímavé webové stránky. Dále bude u každé kapitoly odkaz na web, kam umístím odkazy na další stránky, které se hodí k dané kapitole. Odkaz bude uveden jednak klasicky, ale i přes QR kód.

Pokud náhodou nevíte, co je to QR kód, tak je to takový šikvnější čárový kód. Tento kód není z čar, ale z čtverečků. Je to jenom způsob, jak rychle přenést informaci z papíru do elektronického zařízení (mobil, tablet, počítač). Aby to fungovalo, tak budete potřebovat zařízení s foťákem nebo

webkamerou a program, který se jmenuje čtečka QR kódů. Pokud to náhodou nemáte, nebo se vám s tím nechce hrát, pak stačí opsat tu adresu pod QR kódem do internetového vyhledávače.

Matematika a fyzika, stejně jako třeba hra na piano nebo fotbal, nejde naučit bez neustálého cvičení a trénování. Kdyby někdo přišel na to, jak tyto a jiné činnosti naučit bez trénování, tak zaslouží nobelovku. Fyzika nejde naučit tím, že si člověk koupí knížku a naneštěstí ani tím, když si ji přečte. Takže budete muset vynaložit úsilí. Přečíst si to, zkusit, počítat, ...

Internetové zdroje

Encyklopedie fyziky

Asi už jste na internetu hledali něco do fyziky a tuhle stránku máte v záložkách. Já ji používám již dlouho a líbí se mi na ní to, že je zde zpracována celá středoškolská fyzika. A všechno je zpracované tak, aby tomu každý rozuměl. Je tady hodně obrázků, u každé kapitoly najdete odkazy na další materiály. Prostě ideální učebnice. Navíc má oproti papírové učebnici, tu výhodu, že se nedá ztratit, roztrhnout nebo nechat sežrat psem...

Díky této stránce jsem dlouho váhal, jestli vydat tuto knihu. Říkal jsem si, že všechno už tady je navíc on-line, tak proč bych se vůbec o něco snažil. Pak mi ale došlo, že síla a těžiště této knížky je v použití myšlenkových map a trochu jiném přístupu ke čtenářům a fyzice vůbec.

Jak jsem již psal, tak na konci každé kapitoly bude odkaz na různé výukové materiály. Nemusíte se bát, odkaz na příslušné části encyklopedie fyziky nebude chybět.



<http://fyzika.jreichl.com/>

Khanova škola

Když jsem se poprvé dozvěděl o Khan Academy, tak jsem si říkal, že je škoda, že nemáme něco takového v češtině a ejhle chvíli na to jsem objevil, že máme. A to Khanovu školu. Shoda jmen není náhodná. Khanova škola vznikla jako jazyková mutace Khan Academy, ale mám pocit, že se pomalu rozrůstá v něco víc.

Jo, že nevíte, co je to ta Khan Academy? Představte si, že někdo dá na Youtube výuková videa. Normálka, řeknete si. Tak si zkuste představit, že ten někdo udělá videa třeba o matematice, a to v úrovních od základní po vysokou školu. Ta videa poskládá, přidá k nim možnost procvičovat a testovat znalosti formou hry. A to všechno dá lidem ZDARMA k dispozici. Postupně tam přidal i další předměty. Pro nás je tam jedno ALE. Je to anglicky. Khanova škola se nám tyto informace snaží zpřístupnit, dělá překlad (otitulkování) anglických videí, ale také točí vlastní videa v češtině. Asi jsem ještě neřekl, že se jedná o dobrovolníky (= lidi, kteří něco dělají dobrovolně a většinou zdarma), proto pokud umíte (aspoň trochu) anglicky, tak můžete taky pomoci.



<https://khanovaskola.cz/>

Najdete zde také odkazy na videa z Khanovy školy. Ono totiž takové video může být skvělým pomocníkem. Uvidíte a uslyšíte (přečtete si), jak na to. Můžete si to stopnout nebo si to můžete pouštět znovu a znovu. Věřím, že to pro vás může být užitečné.

RNDr. Vladimír Vaščák – osobní stránky učitele z Moravy

Tento pan učitel má na svých stránkách spoustu zajímavých věcí do výuky. Možná vás zaujmou jeho interaktivní materiály do matematiky nebo do informatiky. To je určitě přínosné (do daných předmětů), ale mně se pochopitelně velmi líbí sekce věnovaná fyzice. V této sekci se nachází spousta apletů (= interaktivních animací, něco jako virtuální pokusy), které pomáhají pochopení fyziky. Tyto aplety vzbudily takový zájem, že se jej Google rozhodl zařadit do programu „Google play for education“. Kromě těchto apletů zde můžete najít zadání laboratorních cvičení, řešené příklady, materiály, a také testy, které se samy vyhodnotí.

Mně se velmi osvědčilo používat co nejvíc těch apletů, protože když si může člověk něco „osahat“ tak to líp pochopí. V tomto případě je to osahat v uvozovkách, protože ty jevy a experimenty si můžete na monitoru opravdu osahat jenom svými očima a svojí myslí. Po skutečném, autentickém fyzikálním pokusu, který můžete dělat vlastníma rukama, jsou podle mne tyto aplety druhá nejlepší věc na celé fyzice. Navíc je díky nim možné si vyzkoušet věci, které by snad ani nešly vyzkoušet v reálném světě. Ať už by to bylo náročné časově, prostorově nebo finančně.



<http://www.vascak.cz/>

Upozornění

Než se vrhneme na fyziku, tak bych chtěl upozornit na jednu skutečnost. Začnu v knížce tykat. Když jsem byl na střední škole, na druhé straně barikády, tak jsem neměl rád, když mi někdo vykal. Dával jsem přednost, když mi učitelé tykali. Proto se svých žáků ptám, jestli jim nebude vadit, když jim tykám. Za svou kariéru jsem učil pouze jednoho studenta, který vyžadoval vykání. Budu předpokládat, že on to nečte a tak budu všem tykat. Pomůže nám to v navození trochu jiné – přátelštější atmosféry.

A teď už hurá na tu fyziku.

Le Systéme International d'Unités v ČR od 1990 popis

fyzikální veličina	značka	fyzikální jednotka	značka
délka	<i>l</i>	metr	m
hmotnost	<i>m</i>	kilogram	kg
čas	<i>t</i>	sekunda	s
termodynamická teplota	<i>T</i>	kelvin	K
látkové množství	<i>n</i>	mol	mol
elektrický proud	<i>I</i>	ampér	A
svítivost	<i>I</i>	kandela	cd

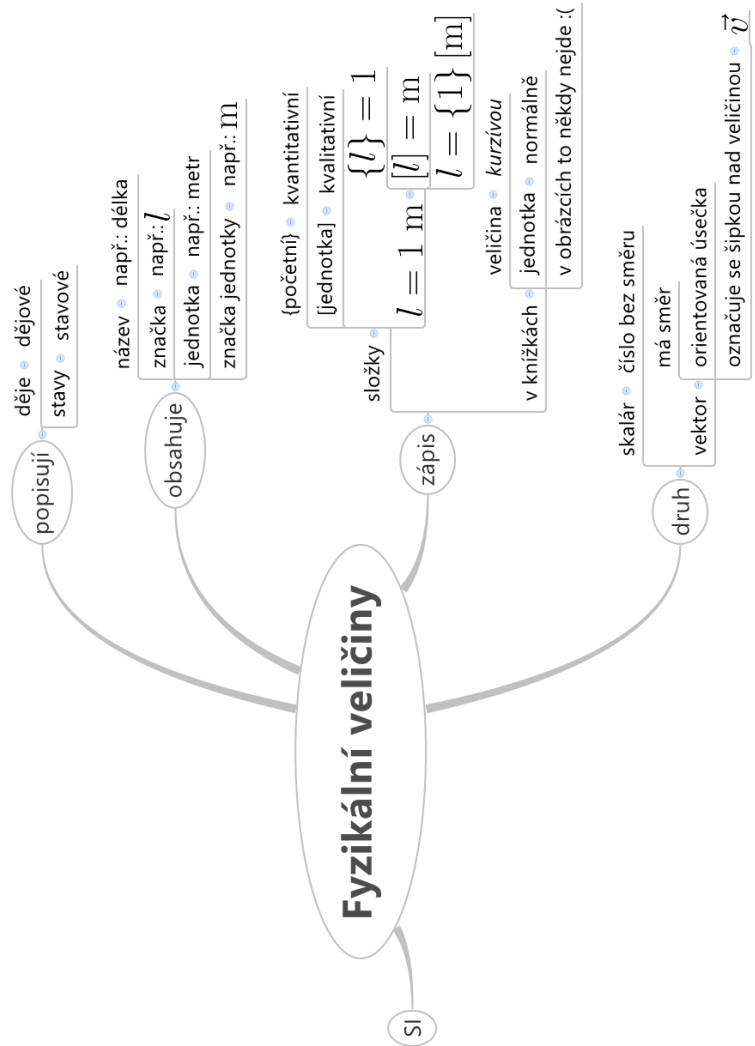
základní

jsou "poskládané" ze základních
mají vlastní jednotku
 $m \cdot kg$
 $\frac{m^2}{s^2}$ síla příklad
N

odvozené

nejsou v SI
používají se v běžném životě
tuna
litr příklad
minuta
název
předpona násobné a dílčí
násobek

druhy jednotek



Fyzikální veličiny

Fyzika je věda, která se snaží vysvětlit, jak funguje svět. Fyzika hodně spoléhá na pozorování a měření. Dneska k tomu přibírá i matematiku a teoretické modely. A proto fyzika byla, je a bude o měření. S měřením souvisí fyzikální veličiny, o kterých budu povídat níž. To, co tady budu psát, si můžeš porovnávat s mapou nebo si klidně kreslit vlastní. Tím se to naučíš ještě lépe.



Rozdělení veličin podle toho, co popisují

Fyzikální veličiny můžeme rozdělit podle toho, co popisují, na **stavové** (popisují nějaký stav, něco co teď je) a **dějové** (popisují děj – něco, co probíhá).

Toto dělení je čistě organizační a uvádím je zde proto, že se s ním můžeme setkat.

Zápis fyzikálních veličin a jednotek

Fyzikové jsou strašně líní. Proto se jim nechce neustále vypisovat název veličiny. Délka je třeba docela krátký název veličiny, ale potkáme se i s takovými chuťovkami jako je „moment síly vzhledem k ose otáčení“. A to je důvod, proč má každá fyzikální veličina **značku**. Tak například délka má značku l , ten „moment síly vzhledem k ose otáčení“ se značí M a podobně. Většina těch značek je dána dohodou, ale některá písmenka se používají i pro víc různých veličin a navíc jedna veličina může mít různé značky.

Tak třeba délka – l , ale dráha (to je taky jenom délka) – s a třeba výška – h . Stále máme na mysli nějakou vzdálenost a vždycky záleží na okolnostech, která veličina tuto vzdálenost vyjadřuje (a to je dost zákeřné). Neboj se toho a připrav se na to, že v příkladech se to bude různě míchat.

Když už nějakou veličinu máme změřenou, tak to musíme nějak zapsat. Tento výsledek nebo velikost fyzikální veličiny má **dvě složky**:

Kvantitativní – číslo. Pokud jej chceme odlišit, použijeme tyto závorky {}.

Kvalitativní – jednotka (třeba cm, m, ...). Pokud ji chceme odlišit, jsou to závorky [].

Příklad, jak se ty závorky používají:

Máme délku $l = 1 \text{ m}$, pokud nás bude zajímat jenom číselná hodnota, tak to můžeme zapsat takto: $\{l\} = 1$, pokud nás bude zase zajímat spíš jednotka, tak: $[l] = \text{m}$. Abychom si to zapamatovali, podívejme se na tento zápis:

$$l = \{1\} [\text{m}]$$

Pokud budeme zapisovat fyzikální veličinu, tak nesmíme zapomenout na její jednotku. Jinak bychom mohli plést „koše s baňama“. Tento zápis budeme dodržovat i v příkladech. Pokud by to ale někomu vadilo (kvůli přehlednosti), pak ať si jinou barvou píše čísla a jinou barvou jednotky. Osvědčené je použití dvoubarevné propisky nebo propisky a tužky.

A ještě jeden poznatek, fyzikální veličina by se podle normy měla zapisovat kurzívou, jednotka pak normálním písmem.

Vektor a skalár

Fyzikální veličiny můžeme ještě rozdělit na vektory a skaláry (skalár není jenom akvarijní rybička).

Vektor je taková veličina, u které nám záleží i na směru, takže si ji můžeme zakreslit jako orientovanou úsečku. Při zápisu to odlišíme tím, že nad značkou jednotky dáme šipku (šipka vždycky míří doprava i kdyby veličina mířila vlevo). Například síla bude \vec{F} . Ve starých učebnicích ale můžeme najít i takové označení ve kterém je veličina zapsána tučným písmem (na psacím stroji nešla udělat šipka nad písmenkem).

Příklad: rychlost, délka, zrychlení, síla, ...

Skalár je ta veličina, kde směr nemůžeme uvádět, nebo nás nezajímá.

Příklad: objem, čas, ...

Soustavy jednotek

Dřív používali lidé k měření různé jednotky jako lokty, dlaně, pídě a podobně. Byl v tom, slušně řečeno, čurbes. On totiž každý má ten loket jinak dlouhý. Postupně se to snažili lidé nějak sjednotit. Z těchto dohod se staly normy a ČR od roku 1990 používá měrný systém SI, stejně jako velká část světa (ale pořád jsou státy, které počítají v mílech, stopách a galonech).

Při práci s jednotkami a veličinami se setkáme s těmito druhy:

Základní jednotky – je jich 7 a všechny je najdeme v myšlenkové mapě.

Odvozené jednotky – jsou odvozeny ze základních jednotek, většinou mají svoji vlastní jednotku, ale dají se převést na nějaký vzorec, kde jsou jenom základní jednotky.

Vedlejší jednotky – nejsou v SI, ale používají se už tak dlouho, že by je bylo těžké přestat používat (litr, tuna, minuta, ...) a tak jsou tolerované.

Pokud chceš vypadat jako exot, tak zkus doma říct, že se vrátíš za 7 200 sekund, nebo abys vypadal ještě líp, tak řekni, že přijdeš za 7,2 kilosekund. Uvidíš, co ti na to doma řeknou. Normální člověk by pravděpodobněji řekl, že se vrátí za 2 hodiny.

Násobné a dílčí – používají se tehdy, pokud by byly základní jednotky moc velké nebo naopak moc malé. Je jednodušší říct 2 cm než 0,002 m. Jak se používají, všichni víme, prostě se před základní jednotku, například m (metr), přidá násobná nebo dílčí předpona, například c (centi). Dohromady to dá cm (centimetr).

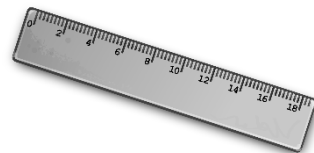
Převody jednotek – výpočty

Některé převody jsou jednoduché, některé složitější. Pojďme se na ně podívat tak nějak prakticky.

Pokud máme třeba 2,3 km a máme to převést na m, tak máme několik možností:

víme, že k (kilo) znamená 1000 => $2,3 \text{ km} = 2,3 \cdot 1000 \text{ m} = 2300 \text{ m}$ (machi místo 1000 použijí 10^3)

víme, že k (kilo) znamená 1000 => desetinnou čárku posunu o 3 místa vpravo (2,3000 → 2300,0). Tento postup není úplně vědecký, ale používá se.



Při převodu z menších na větší je to podobné, třeba 1,7 cm na m:

c (centi) je 0,01 => $1,7 \text{ cm} = 1,7 \cdot 0,01 \text{ m} = 0,017 \text{ m}$

c (centi) je 0,01 => desetinnou čárku posunu o 2 místa vlevo (0001,7 → 00,017)

Při převodu ze základní na násobnou/dílní. Například 12 m na mm.

m (mili) je 0,001, to nemáme, ale potřebujeme => $12 \text{ m} = 12 : 0,001 \cdot 0,001 \text{ m} = 12 : 0,001 \text{ mm} = 12000 \text{ mm}$

m (mili) je 0,001 => desetinnou čárku posuneme o 3 vpravo (12 → 12000)

Pokud budu převádět a ani jedna z jednotek nebude základní, tak je to trochu komplikovanější.

Tak třeba 12 mm na km:

postupně: m je 0,001 (teď jsem na metrech) a potřebuji ještě k, to je 1000 => $12 \text{ mm} = 12 \cdot 0,001 \text{ m} = 0,012 \text{ m} = 0,012 : 1000 \cdot 1000 \text{ m} = 0,000012 \text{ km}$

mezi m (mili) a k (kilo) je rozdíl 6 desetinných míst, je to z menších na větší (takže posun vpravo o 6 desetinných míst) => 00000012 → 00,000012

Složitější přepočty

$12 \text{ cm}^2 \rightarrow \text{mm}^2$

tady pozor ono je to jakoby $\text{cm} \cdot \text{cm} \rightarrow \text{mm} \cdot \text{mm}$, takže musíme počet desetinných míst, o které budeme čárku posunovat, zdvojnásobit. $12 \text{ cm} = 120 \text{ mm}$. $12 \text{ cm}^2 = 1200 \text{ mm}^2$.

U složitějších vzorců je to ještě zajímavější.

$$2,4 \frac{\text{gkm}}{\text{min}^2} = 2,4 \frac{0,001 \cdot 1000 \text{ kgm}}{60^2 \text{ s}^2} = 2,4 \frac{1 \text{ kgm}}{360 \text{ s}^2} = 2,4 \cdot 0,0028 \frac{\text{kgm}}{\text{s}^2} = 0,00672 \frac{\text{kgm}}{\text{s}^2}$$

Možná se ptáš, kde zjistíš, že mili je 0,001 a podobně, tak třeba v následující tabulce:

Předpona	značka	Násobek	Násobek (10 ^x)
peta	P	1 000 000 000 000 000	10 ¹⁵
tera	T	1 000 000 000 000	10 ¹²
giga	G	1 000 000 000	10 ⁹
mega	M	1 000 000	10 ⁶
Kilo	k	1 000	10 ³
hekto	h	100	10 ²
deka	da	10	10 ¹
---	---	1	10 ⁰
deci	d	0,1	10 ⁻¹
centi	c	0,01	10 ⁻²
mili	m	0,001	10 ⁻³
mikro	μ	0,000 001	10 ⁻⁶
nano	n	0,000 000 001	10 ⁻⁹
piko	pp	0,000 000 000 001	10 ⁻¹²
femto	ff	0,000 000 000 000 001	10 ⁻¹⁵

No a teď si to pojd'me zkusit

8,2 cm =	m	0,1 km =	m
26 mm =	m	6 dm =	mm
5,4 dm ² =	mm ²	3 cm ³ =	mm ³
0,4 mm ² =	cm ²	0,1 dm ³ =	m ³
$12 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	$\frac{\text{m}}{\text{s}}$	$1,2 \frac{\text{cm}}{\text{min}} = \frac{1}{60} \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{\text{m}}{\text{s}}$	$\frac{\text{m}}{\text{s}}$



<http://www.fyzikajinak.cz/>
[prevody-](#)

Správné řešení (po řádcích):

0,082 m, 100 m, 0,026 m, 600 mm, 54000 mm², 3000 mm³, 0,004 cm², 0,0001 m³, $3,33 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $0,72 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Tady ukázka končí.

Pokud Vám přijde, že je Vám tento styl fyziky blízký, tak neváhejte navštívit web <http://www.fyzikajinak.cz> kde se dozvíte, kde a jak si můžete knihu koupit.

Fyzika jinak – mechanika

Autor: Jindřich Zdráhal
Odborná korektura: Marie Pešlová
Jazyková korektura: Lucie Juřenová

Použité obrázky vznikly v programu CaRMetal nebo se jedná s licencí CC0 Public Domain.

Vydalo nakladatelství Nová Forma v roce 2015
jako svou 677. publikaci.
Písecká 413, 375 01 Týn nad Vltavou - Malá Strana
Tiskem Nová Forma, s.r.o., Týn nad Vltavou, 2015
www.novaforma.cz
1. vydání

ISBN 978-80-7453-585-7

Knihu lze zakoupit na <http://www.kniznieshop.cz/>

Tato učebnice je trochu jiná než ostatní učebnice.

Dělají to hlavně tyto tři věci:

- Myšlenkové mapy.
- Odkazy na další materiály na webu.
- Jiný styl textů.

Informace o této knize a ukázkou najdete zde:



www.fyzikajinak.cz