

MECHANIKA TEKUTIN

Obsahový cíl:

- Žák porozumí veličinám objem, hustota a tlak, je schopen uvést jejich označení, základní a vedlejší jednotky a vzorec na jejich výpočet.
- Žák porozumí Pascalovu zákonu
- Žák popíše, jak funguje hydraulický zvedák.
- Žák porozumí pojmu hydrostatický tlak
- Žák porozumí Archimedovu zákonu
- Žák pozoruje a popisuje pokusy.

Jazykový cíl:

- Žák doplňuje odbornou slovní zásobu.
- Žák vybírá ve větách slova, která jsou v souvislosti dané věty odpovídající.
- Žák na základě porozumění textu/obrázku doplňuje věty a tabulky.
- Žák doplňuje do vět odborná slova a fráze.

Slovní zásoba:

Fyzikální veličiny, objem, hustota, tlak, Archimedův zákon, Pascalův zákon, vzorec, plocha, obsah, převod, rozměr, množství, síla, nádoba, hrana, rozdílný, plyn, pokus, vztlaková/tíhová síla, tíha, hloubka, hydraulické zařízení, píst

Jazykové struktury:

Závisí na..., Určuje..., Pro...platí..., Působí kolmo na..., Váží..., Označujeme písmenem..., Základní / odvozená / vedlejší jednotka je..., ...má hmotnost..., Těleso ponořené do..., Nadlehčuje..., Vytlačuje...,...způsobuje..., Na těleso působí...síla, ...se rovná..., Těleso stoupá/se potápí/se vznáší, Dokáže sílu přenášet a zvětšovat, ...vyvolává...

Dostupné z portálu www.inkluzivniskola.cz, vytvořeného společností META, o.p.s. za finanční podpory Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR. Provoz portálu je spolufinancován z prostředků Evropského fondu pro integraci státních příslušníků třetích zemí.



Objem a hustota



1. Zopakujte si, jaké znáte fyzikální veličiny a jejich jednotky.



2a. Najděte nová slova ve slovníku a přeložte:

objem

vzorec

hustota

určovat

záviset na + 6.p.

převod jednotek

nádoba

2b. Vyberte správné slovo:

- Hustota / barva** je fyzikální veličina.
- Hustota / objem** nám říká, kolik se do hrnku vejde vody.
- Nádoba / vzorec** nám říká, jak můžeme něco spočítat.
- Ve vzorci **závisí / stojí** jedna veličina na druhé.
- Pokud změníme 100 cm na 1 m, znamená to, že jsme převedli **jednotky / stupně**.
- Určovat / sníst** hmotnost chleba znamená, že zjistíme, kolik chleba váží.



3. Přečtěte si text:

Objem

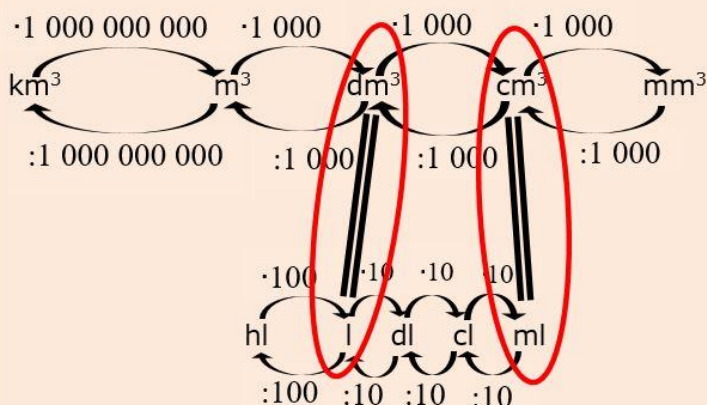
Objem určuje množství látky v tělese. Objem označujeme velkým písmenem **V**.
Základní jednotkou je **m³** (metr krychlový). Odvozené jednotky jsou mm³, cm³ a dm³.
Používáme také tyto jednotky: ml (mililitr), cl (centilitr), dl (decilitr), l (litr) a hl (hektolitr).

Vzorce pro výpočet objemu:

krychle: $V = a \cdot a \cdot a$

kvádr: $V = a \cdot b \cdot c$

Převod jednotek objemu:



4. Převed'te na základní jednotku objemu m³:

1. 2 500 dm³ = 2,5 m³

2. 32 150 cm³ = m³

3. 47 hl = m³

4. 330 ml = m³

5. 1,5 l = m³

6. 0,008 km³ = m³



5. Přečtěte si text:

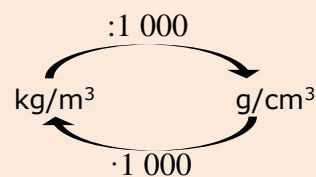
Hustota

Hustota určuje hmotnost látky v jednotce objemu.
Hustotu označujeme řeckým písmenem ρ (ró).
Základní jednotkou je kg/m^3 (kilogram na metr krychlový).
Odvozenou jednotkou je g/cm^3 (gram na centimetr krychlový).
Hustota látek je napsaná v tabulkách.

Vzorec pro výpočet hustoty:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Převod jednotek hustoty:



6a. Proved'te pokus:

Pomůcky: 2 stejné skleničky, 100 ml vody, 100 ml oleje, váha.

Do jedné skleničky nalijte vodu, do druhé skleničky nalijte olej. Skleničky zvažte a запиšte jejich hmotnost do tabulky.

	hmotnost
sklenička s vodou	
sklenička s olejem	



6b. Vyberte správnou možnost:

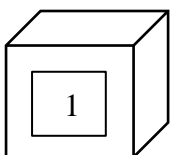
1. Sklenička s olejem vážila **více než / stejně jako / méně než** sklenička s vodou.
2. Olej má hustotu **větší než / stejnou jako / menší než** voda.



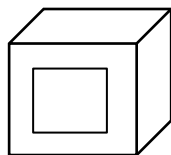
7. Najděte hodnoty a seřad'te:

Na obrázku jsou stejně velké krychle, mají tedy stejný objem. Najděte v tabulkách (nebo na internetu) hustoty daných materiálů a jejich hodnoty napište pod krychle. Krychle seřad'te podle hmotnosti od nejvíce těžké krychle po nejméně těžkou krychli a číslo pořadí napište do krychle.

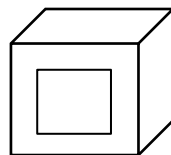
olovo



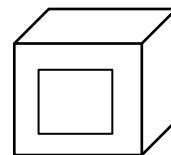
stříbro



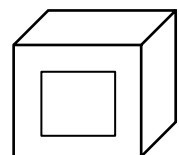
dřevo



cihla



beton



11 300 kg/m^3



8a. Doplňte text:

množství – veličiny – ρ – vzorce – m^3 – vypočítáme – V – kg/m^3 – vydělíme

Hustota a objem jsou fyzikální Objem označujeme a jeho základní jednotkou je Hustotu označujeme a její základní jednotkou je

Různé látky mají různou hustotu. Hustotu látky zjistíme, když její hmotnost objemem, tedy podle: $\rho = \frac{m}{V}$. Objem určuje látky v tělese.

Objem krychle podle vzorce $V = a \cdot a \cdot a$.



8b. Doplňte tabulku:

fyzikální veličina	označení	základní jednotka	odvozené jednotky	vzorce na výpočet
OBJEM				
HUSTOTA				

Tlak tekutin a Pascalův zákon



9a. Najděte nová slova ve slovníku a přeložte:





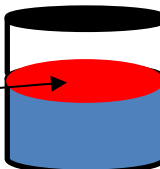

tlak
tekutina
obsah plochy
vnější síla
uzavřená nádoba

kolmo k + 3. pád
působit na + 4. pád
vyvolaný + 7. pád
povrch tekutiny
svírat úhel



9b. Přřad'te slova k obrázkům:

tekutina – obsah plochy – vnější síla – uzavřená nádoba – kolmo – povrch tekutiny

 _ _ _ S _ _ _	 U _ _ _ _ _	 O _ _ _ _ _
 _ _ K _ _ _	 _ O _ _ _ _	 _ _ L _ _



9c. Vyberte správné slovo:

1. **Tekutiny / Pevné látky** můžeme přelévát z jedné nádoby do druhé.
2. **Objem / Obsah plochy** čtverce spočítáme podle vzorce $S = a \cdot a$.
3. **Tlak / tekutina** je fyzikální veličina.
4. Pokud síla působí zvenku nádoby, jedná se o **vnější / vnitřní** sílu.
5. Hrnek na pití **je / není** uzavřená nádoba.
6. Akce **zničí / vyvolá** reakci.
7. Pokud tlačím na zeď, **vyvolám / působím** na zeď silou.
8. Síla působí na plochu **kolmo / rovnoběžně**, pokud s plochou svírá 90°.
9. Na podzim plave **na povrchu / na dně** rybníka hodně listů ze stromů.



10. Přečtěte si text:

Tlak tekutin

Tlak je vyvolán uvnitř tekutiny silou, která působí kolmo na určitou plochu.

Tlak označujeme **p**.

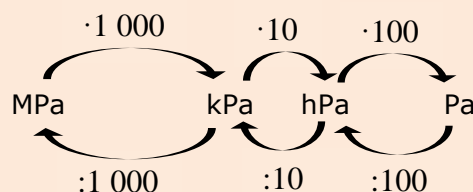
Základní jednotkou tlaku je Pa (pascal).

Vedlejší jednotky jsou hPa (hektopascal), kPa (kilopascal) a MPa (megapascal).

Vzorec na výpočet tlaku:

$$p = \frac{F}{S}$$

Převody jednotek tlaku:



11a. Proved'te pokus:

Pomůcky: PET lahev, voda, ostré malé nůžky (hřebík, kružítko).

Nalijte vodu asi do poloviny PET lahve. Nahoru do lahve (tam, kde není voda) udělejte nůžkami malé otvory do různých míst. Lahev dejte nad umyvadlo, otočte ji vzhůru nohama a stiskněte. Pozorujte co se stane, pokud lahev stisknete větší silou.



11b. Vyberte správnou možnost:

1. Pokud jste na lahev působili větší silou, voda vytékala **více / méně**.
2. Množství vody, která z otvorů tekla, bylo **nahore více / všude stejně / nehoře méně**.



12. Přečtěte si text:

Pascalův zákon

Pokud na kapalinu v uzavřené nádobě působí vnější síla, zvýší se tlak ve všech místech kapaliny stejně.

Tento zákon platí i pro plyny.



13a. Diskutujte a vyberte správnou odpověď:

1. Znáte tlak v kapalině a obsah plochy, na kterou kolmo působí síla.

Vzorec pro výpočet působící síly je $F = p \cdot S$ / $F = \frac{p}{S}$ / $F = \frac{S}{p}$.

2. V kapalině v uzavřené nádobě platí Pascalův zákon, tedy tlak v kapalině je všude stejný.

Velikost působící síly pak závisí na obsahu plochy, na kterou síla působí, **přímoúměrně / nepřímouměrně**. To znamená, že pokud zvětším obsah plochy, na kterou síla působí, pak se velikost působící síly **zmenší / zvětší / zůstane stejná**.



*13b. Proved'te pokus:

Pomůcky: injekční stříkačky – 2 malé (2 ml) a 1 velká (20 ml), hadička na spojení, voda. Spojte 2 stejné injekční stříkačky hadičkou a naplňte vodou do poloviny stříkaček (nesmí tam být vzduchové bubliny!). Vyberte dva žáky a každý vezme do rukou jednu stříkačku. Žáci se snaží přetlačovat stlačováním pístů stříkaček. Pokus opakujte a zaznamenejte vítěze. Jednu stříkačku vyměňte za velkou a pokus opakujte. Kdo vyhrál tentokrát?

V druhém pokusu vyhrál žák s **malou / velkou** stříkačkou.

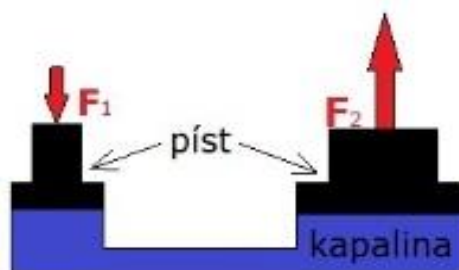


14a. Přečtete si text:

Pascalův zákon se využívá u **hydraulických zařízení**.

To jsou zařízení, kde kapalina přenáší sílu. Kapalina dokáže sílu přenášet a zvětšovat.

Příkladem hydraulického zařízení je zvedák na auto. Díky Pascalovu zákonu dokáže i člověk s malou silou zvednout auto, které váží několik tun.



14b. Vyberte správnou odpověď:

Máte hydraulické zařízení se dvěma písty. Na první malý píst působíte pořád stejnou silou.

1. Pokud má druhý píst obsah plochy 2-krát větší, než je obsah plochy prvního pístu,

potom síla, která působí na druhý píst, je **2-krát větší / 20-krát větší / 2-krát menší**.

2. Pokud má druhý píst obsah plochy 10-krát větší, než je obsah plochy prvního pístu,

potom síla, která působí na druhý píst, je **100-krát větší / 10-krát větší / 1-krát menší**.



14c. Popište, jak funguje hydraulický zvedák:

působí – tlak – pístů – větší – malý – kapalina – stejný – velký – síla

Hydraulický zvedák se skládá ze dvou p..... Jeden píst je m..... Druhý píst je v..... Uvnitř zvedáku je k..... Na malý píst působí s....., která v kapalině vyvolává t..... Podle Pascalova zákona je tento tlak v celé kapalině s..... Tlak pů..... na velký píst silou F2, která je větší než síla F1, protože plocha druhého pístu je v.....

Hydrostatický tlak a Archimédův zákon



15a. Najděte nová slova ve slovníku a přeložte:

tíhová síla

vznášet se

vztlaková síla

plavat na hladině

tlaková síla

klesnout ke dnu

ponořit

vytlačovat

hloubka

nadlehčovat



15b. Přiřaďte slova k obrázkům:

vznášet se – plavat na hladině – klesnout ke dnu



15c. Vyberte správné slovo:

1. Vlivem gravitace působí na každé těleso na Zemi **kouzelná / tíhová** síla.
2. **Vztlaková / tíhová** síla vytlačuje těleso v kapalině směrem nahoru.
3. Pokud tlačím na stěnu, **nepůsobím na ni silou / působím na ni tlakovou silou**.
4. Když hodíte kámen do vody, pak **se ponoří a klesne ke dnu / plave na hladině**.
5. **Šířka / hloubka** bazénu byla 2m, proto tam děti musely být s dospělým.
6. Dítě ve vodě **táhne ke dnu / nadlehčuje** nafukovací kruh.



15d. Doplněte slova do vět:

nadlehčování - tíhová síla - hloubku - způsobil - vytlačen - se vznášel - klesla - vztlaková síla

1. Bazén má 2,5 metru. Je hluboký 2,5 metru.
2. Loď se potopila a pomalu..... ke dnu.
3. Můžeme chodit po zemi, protože existuje
4. je síla, která působí směrem nahoru.
5. Šaty byly v igelitu, z kterého byl vzduch.
6. Mrtvé moře má velkou hustotu, a proto jsou plavci
7. Autonehodu mladý muž na motorce.
8. Balónek nad městem.



16a. Přečtěte si text:

Hydrostatický tlak

Hydrostatický tlak je tlak v kapalině způsobený tíhovou silou.

V nádobě na obrázku je kapalina. Na kapalinu působí tíhová síla vlivem gravitačního pole Země. Kapalina působí na dno a stěny nádoby tlakovou silou, která se rovná této tíhové síle.



Vzorec pro výpočet hydrostatického tlaku:

$$p_h = h \cdot \rho \cdot g$$

p_h ...hydrostatický tlak
 h ...hloubka
 ρ ...hustota
 g ...gravitační konstanta(10 m/s²)



16b. Spojte správné věty. Napište je:

Hydrostatický tlak je větší než na hloubce.
Na plavce závisí tíhovou silou.
Hydrostatický tlak u dna je způsobený menší hydrostatický tlak než na potapěče.
Velikost hydrostatického tlaku působí hydrostatický tlak na hladině.

-
-
-
-



17a. Proved'te pokus:

Pomůcky: větší nádoba, voda, 3 sáčky, písek

Do nádoby nalijte vodu asi do poloviny. Do prvního sáčku dejte písek a sáček uzavřete. Do druhého sáčku nalijte vodu a sáček uzavřete. Třetí sáček nafoukněte a uzavřete. Sáčky vložte do nádoby s vodou a pozorujte, co se s nimi stane



17b. Proved'te pokus:

Pomůcky: plastový kelímek, voda, kameny, fix

Do kelímku nalijte vodu asi do poloviny. Fixem si označte výšku hladiny vody. Dejte několik kamenů do vody a pozorujte, co se stalo s hladinou vody.



17c. Vyberte správnou možnost:

1. Sáček s vodou **plaval na hladině vody / klesl na dlo nádoby / plaval ve vodě.**
2. Sáček s pískem **plaval na hladině vody / klesl na dlo nádoby / plaval ve vodě.**
3. Sáček se vzduchem **plaval na hladině vody / klesl na dlo nádoby / plaval ve vodě.**
4. Jestli těleso klesne na dno nebo plave na hladině závisí na **materiálu / barvě** tělesa.
5. Po vhození kamenů do kelímku s vodou, se hladina **snížila / zůstala stejná / zvýšila.**



18. Přečtěte si text:

Archimédův zákon

Na těleso ponořené do vody působí vztlaková síla.
Vztlaková síla se rovná tíze kapaliny, kterou těleso vytlačuje.

Vzorec pro výpočet vztlakové síly:

$$F_{vz} = V \cdot \rho \cdot g$$



19a. Podle obrázku vyberte správnou možnost:

Na těleso ponořené do vody působí

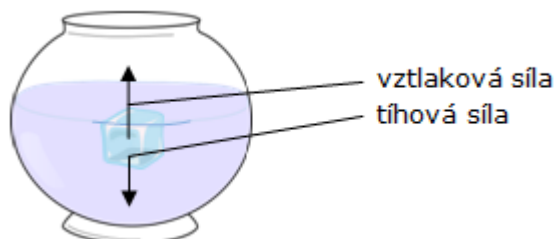
(3 síly/2 síly/1 síla)

Vztlaková síla působí směrem

(nahoru/dolů)

a tíhová síla působí směrem

(nahoru/dolů).



19b. V tabulkách zjistí hustotu vzduchu, vody a písku.

Diskutujte o výsledcích pokusu 17a a správně doplňte věty:

větší než – menší než – stejná jako – vzduch – voda – písek

1. Těleso **klesá ke dnu**, když hustota kapaliny je hustota tělesa.
Například ve vodě klesá ke dnu.

2. Těleso **se vznáší**, když hustota kapaliny je hustota tělesa.
Například se ve vodě vznáší.

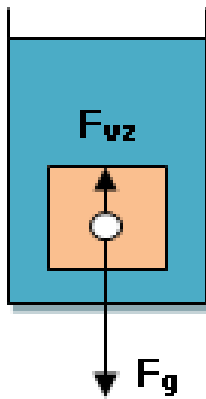
3. Těleso **plave** na hladině, když hustota kapaliny je hustota tělesa.
Například ve vodě plave.



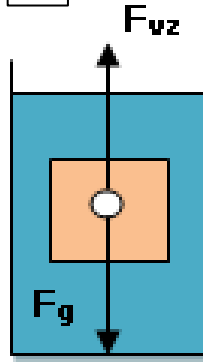
19b. Přiřaďte věty k obrázkům:

1. Těleso stoupá vzhůru směrem k hladině. Těleso plave na hladině. $F_g < F_{vz}$
2. Těleso se potápí = klesá dolů ke dnu. $F_g > F_{vz}$
3. Těleso se vznáší. $F_g = F_{vz}$

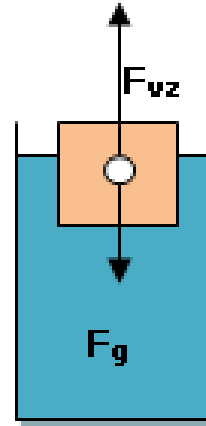
a)



b)



c)



Použité zdroje:

Obrázky:

[cit. 2018-08-14] Dostupné pod licencí Public domain a Creative Commons na WWW:

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Datacube_x.png>

<<https://pxhere.com/cs/photo/1434971>>

<<https://pxhere.com/cs/photo/694155>>

<<https://pxhere.com/cs/photo/1137674>>

<<https://pxhere.com/cs/photo/861404>>

<<https://pxhere.com/cs/photo/45271>>

<<https://pixabay.com/cs/sklenice-voda-kontejner-311645/>>

Autoři obrázků a piktogramů:

Pavla Dořičáková (autorka výukového materiálu)

Nela Šustrová

Vojtěch Šeda, © META, o. p. s.