

OPAKOVÁNÍ ... KAP. 0.1.

RYCHLOST, DRÁHA, PRŮMĚRNÁ RYCHLOST

1.) Kdy můžeme říci, že se těleso pohybuje? ... Těleso se pohybuje, jestliže

.....
.....
Přitom totéž těleso může být v klidu vzhledem k jednomu tělesu a v pohybu vzhledem k jinému tělesu např.:

2.) **Trajektorie** –

příklad trajektorie

3.) **Dráha** –

Je to fyzikální veličina, má svou značku „s“ a také jednotku „1 m“.

Podle tvaru trajektorie rozlišujeme pohyb – přímočarý obr.

křivočarý obr.

Speciálním dělením pohybů je dělení na pohyb posuvný a otáčivý nebo na pohyb rovnoměrný a nerovnoměrný.

Pohyb rovnoměrný je

Pohyb nerovnoměrný je

Pohyb posuvný je

Pohyb otáčivý je

Rychlost rovnoměrného pohybu je fyzikální veličina, která **vyjadřuje, jak daleko se pohybující těleso dostane za 1 sekundu** (hodinu) a vypočítá se podle vztahu:

$$v = \frac{s}{t}$$

$$1 \frac{m}{s} = 3,6 \frac{km}{h}$$

U nerovnoměrného pohybu můžeme vypočítat jen **průměrnou rychlost**, a to pomocí obdobného vztahu jako je pro rychlost:

$$v_p = \frac{\text{dráha}}{\text{čas}}$$

OPAKOVÁNÍ ... KAP. 0.2.

SÍLA, SKLÁDÁNÍ SIL, ÚČINKY SIL NA TĚLESO

Pomocí pojmu **síla** popisujeme **vzájemné silové působení dvou těles** např.

Zajímá nás, jaké jsou účinky síly. Např. působí-li ruka silou na voziček, může ho

Tedy mezi účinky síly na těleso patří –

K jednoznačnému popisu síly musíme uvést tři věci:
..... Síla je fyzikální veličina, proto má svou značku a jednotku

Rozeznáváme více druhů sil. První silou, se kterou jsme se seznámili, byla **gravitační síla**. Tato síla se značí Je to síla, kterou působí Země na všechna tělesa ve svém okolí a přitahuje si je k sobě.

Velikost této síly vypočítáme podle vztahu

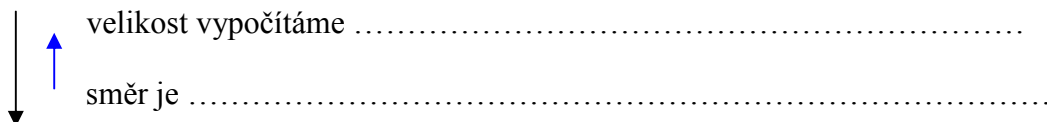
Sílu měříme

Toto je ten nejjednodušší případ, kdy na těleso působí pouze jedna síla. Ve skutečnosti však na tělesa působí větší počet sil. V některých případech lze najít jedna síla, která bude mít na těleso stejný účinek jako všechny působící síly současně. Tuto sílu nazýváme **výsledná síla** neboli **výslednice**. Najdeme-li složením jednotlivých sil.

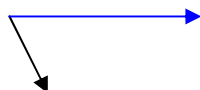
A) SKLÁDÁNÍ SIL STEJNÉHO SMĚRU



B) SKLÁDÁNÍ SIL OPAČNÉHO SMĚRU



C) SKLÁDÁNÍ JINÝCH SIL – jde to pouze graficky



skládáme síly F_1 a F_2 , **výslednou sílu** získáme doplněním na rovnoběžník.

KDY NASTANE ROVNOVÁHA SIL?

.....

.....

CO VÍME O TĚŽIŠTI TĚLESA?

.....

.....

.....

.....

ÚČINKY SÍLY

Síla může uvést těleso z klidu do posuvného pohybu, může pohyb tělesa urychlit, zpomalit nebo zastavit. Říkáme, že má posuvné účinky.

Síla může uvést těleso do otáčivého pohybu, zrychlit, zbrzdit nebo zastavit jeho otáčivý pohyb. Říkáme, že má otáčivé účinky.

Síla také může změnit tvar tělesa. Říkáme, že má deformační účinky.

posuvné účinky - zabýval se jimi I. Newton, který je vyjádřil ve třech pohybových zákonech.
(doplň jejich název znění!)

1NPZ:

.....

.....

2NPZ:

.....

.....

3NPZ:

.....

.....

0.3. PÁKA, Kladka, tlak, třecí síla

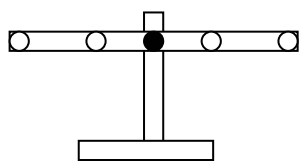
otáčivé účinky

Příklady těles otáčivých kolem osy

Otáčivé účinky síly závisí na:

-
-
-

PÁKA – je to tyč otáčivá kolem vodorovné osy.



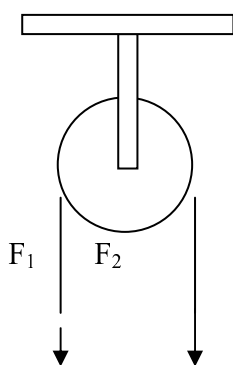
V rovnovážné poloze je

Zavedli jsme novou fyzikální veličinu zvanou moment síly, ozn. M .

Ti, zda je páka v rovnováze můžeme ověřit výpočtem podle vzorce:

Užití páky:

PEVNÁ Kladka – je kotouč otáčivý kolem vodorovné osy, na svém obvodu má žlábek pro lano.



kladka je v rovnovážné poloze pokud platí:

Pro síly platí:

deformační účinky

Položíme-li závaží na tenkou desku, která je na koncích podložena, po určité době se prohne. Tedy závaží působilo na desku silou, která měla deformační účinky. Tuto sílu nazýváme **tlaková síla** a působí kolmo na plochu tělesa. Podíl velikosti tlakové síly F a obsahu plochy S , na kterou tato síla působí kolmo, se nazývá **tlak**. Jednotkou tlaku je Pascal a značíme ji Pa.

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

Třecí síla

Je to síla, která působí proti směru pohybu a která má na těleso brzdné účinky. Velikost třecí síly závisí na a Je přímo úměrná tlakové síle, kterou působí těleso kolmo na podložku.

Třecí síla je užitečná –

a taky je neúžitečná –

0.4. PASCALŮV ZÁKON, HYDRAULICKÁ ZAŘÍZENÍ, HYDROSTATICKÝ TLAK

vlastnosti kapalin –

.....

vlastnosti plynů –

.....

Pascalův zákon

.....

.....

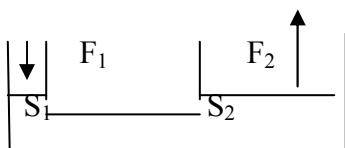
p tlak

$$[p] = 1Pa$$

F síla

S obsah

Užití Pascalova zákona – u hydraulických zařízení



podle Pascalova zákona platí:

Užití gravitační síly na kapalinu

Kapalina v klidu působí na všechny stěny nádoby tlakovou silou, která je vždy kolmá na stěny nádoby. Příčinou této tlaková síly je gravitační pole Země.

Tlaková síla závisí na:

-
-
-
-

Velikost tlakové síly vypočítáme podle vztahu:

Hydrostatický tlak

V gravitačním poli Země působí na kapalinu gravitační síla, a ta je příčinou vzniku tlaku v kapalině, kterému říkáme hydrostatický tlak a značíme ho p_h .

Hydrostatický tlak závisí na:

-
-
-

Hydr. tlak vypočítáme podle vztahu:

0.5. ARCHIMÉDŮV ZÁKON A JEHO DŮSLEDKY

Vztlaková síla

Proč ve vodě zvednete předmět, který ve vzduchu neuzvednete?

Protože ve vodě na všechny tělesa působí svisle vzhůru síla, která tělesa nadnáší.

Těleso ponořené do kapaliny je nadlehčováno silou, která má opačný směr než síla gravitační. Tuto sílu nazýváme vztlaková síla a značíme ji F_{vz} .

Tuto sílu zkoumal pan Archimédes a vyvodil následující zákon, který se jmenuje Archimédův:

.....
.....
.....

Vzorec pro výpočet:

Důsledek: různé chování těles v kapalinách

Porovnáme-li velikosti gravitační a vztlakové síly, které působí na zcela ponořené těleso, můžeme říci, zda se bude těleso potápět, zda bude plovat nebo zda bude stoupat k hladině kapaliny.

Ukázalo se, že stačí srovnat jen hustoty tělesa a kapaliny, pak:

$\rho_k < \rho_t$ pak F_g F_{vz}

$\rho_k > \rho_t$ pak F_g F_{vz}

$\rho_k = \rho_t$ pak F_g F_{vz}

Pokud bude gravitační síla menší než vztlaková síla, těleso bude stoupat ke hladině a částečně se vynoří. Otázkou je, jak moc se vynoří. Těleso se bude tak dlouho vynořovat, dokud nenastane rovnováha mezi gravitační silou a novou vztlakovou silou.

Jaká část ledu je nad hladinou a jaká je pod hladinou? Jak to souvisí s hustotami?

NA CO BYSTE MĚLI UMĚT ODPOVĚDĚT:

1. TĚLESO SE POHYBUJE

- a) mění-li svou polohu b) mění-li svou polohu vzhledem k jinému tělesu
c) mění-li svou polohu vzhledem ke Slunci

2. TRAJEKTORIE

- a) je PŘÍMOČARÁ A KŘIVOČARÁ b) udává DĚLKU DRÁHY
c) je ČÁRA, KTEROU při pohybu TĚLESO opisuje

3. ZNAČKA DRÁHY JE

- A) s b) d c) M

4. TĚLESO VYKONÁVÁ ROVNOMĚRNÝ POHYB,

- a) jestliže ZA STEJNÉ doby URAZÍ STEJNÉ DRÁHY b) jestliže ZA RŮZNÉ doby URAZÍ RŮZNÉ DRÁHY
c) jestliže ZA STEJNÉ doby URAZÍ STEJNÉ TRAJEKTORIE

5. TĚLESO VYKONÁVÁ NEROVNOMĚRNÝ POHYB,

- a) jestliže ZA STEJNÉ doby URAZÍ STEJNÉ DRÁHY
b) jestliže ZA RŮZNÉ doby URAZÍ RŮZNÉ TRAJEKTORIE
c) jestliže ZA RŮZNÉ doby URAZÍ RŮZNÉ DRÁHY

6. ZNAČKA RYCHLOSTI JE

- A) $\mathbf{r}$ b) R c) v

7. $1 \text{ M/s} =$

- A) 3,6 h/km b) 3,6 km/h c) 1 km/h

8. JEDNOTKA DRÁHY JE

- A) H b) m/s c) M

9. JEDNOTKA RYCHLOSTI JE

- A) h/km b) m/s c) s/m

10. Rychlost zvuku je

- A) 300 km/h b) 1000 km/h c) 1000 m/s

11. Co musíme uvést k jednoznačnému popisu síly?

- A) délkou a rychlost b) směrem a velikostí c) objemem a obsahem

12. ZNAČKA síly je

- A) F b) N c) S

13. JEDNOTKA síly JE

- A) F b) N c) S

14. ČÍM MENŠÍ SÍLA NA SILOMĚR PŮSOBÍ

- a) TÍM VÍCE SE PRUŽINA SILOMĚRU PRODLOUŽÍ b) TÍM MÉNĚ SE DÉLKA PRUŽINY ZKRÁTÍ
c) TÍM MÉNĚ SE PRUŽINA SILOMĚRU PRODLOUŽÍ

15. Co musíme ověřit před měřením siloměrem?

- a) barvu, velikost a materiál siloměru
b) nulu, jednotku, přesnost a rozsah siloměru
c) háček, obal, stupnici a pružinku siloměru

16. Výslednice sil

- a) MÁ NA TĚLESO STEJNÝ ÚČINEK JAKO NĚKOLIK SOUČASNĚ PŮSOBÍCÍCH SIL
b) MÁ NA TĚLESO STEJNÝ ÚČINEK JAKO VĚTŠÍ PŮSOBÍCÍ SÍLA
c) MÁ NA TĚLESO STEJNÝ ÚČINEK JAKO MENŠÍ PŮSOBÍCÍ SÍLA

17. Výslednice dvou sil STEJNÉHO SMĚRU MÁ

- a) s oběma silami STEJNÝ SMĚR A VELIKOST JE DÁNA ROZDÍLEM
- b) MÁ SMĚR JAKO VĚTŠÍ SÍLA A VELIKOST JE DÁNA ROZDÍLEM
- c) s oběma silami STEJNÝ SMĚR A VELIKOST JE DÁNA SOUČTEM...

18. Výslednice dvou sil OPAČNÉHO SMĚRU MÁ

- a) SMĚR VĚTŠÍ SÍLY A JE DÁNA ROZDÍLEM SIL
- b) SMĚR MENŠÍ SÍLY A JE DÁNA ROZDÍLEM SIL
- c) SMĚR VĚTŠÍ SÍLY A JE DÁNA SOUČTEM SIL

19. Rovnováha sil je, když dvě síly mají

- a) STEJNÝ SMĚR, OPAČNOU VELIKOST
- b) STEJNOU VELIKOST, OPAČNÝ SMĚR
- c) STEJNOU VELIKOST, STEJNÝ SMĚR

20. TĚŽIŠTĚ TĚLESA ZÁVISÍ NA

- a) ROZLOŽENÍ TĚLESA V LÁTCE
- b) ROZLOŽENÍ LÁTKY V TĚLESE
- c) HMOTNOSTI TĚLESA

21. Newtonův pohybový zákon SETRVAČNOSTI ZAČÍNÁ slovy:

- a) TĚLESO SETRVÁVÁ V KLIDU NEBO V POHYBU ROVNOMĚRNÉM KŘIVOČARÉM, JESTLIŽE ...
- b) TĚLESO SETRVÁVÁ V KLIDU NEBO V POHYBU ROVNOMĚRNÉM PŘÍMOČARÉM, JESTLIŽE ...
- c) TĚLESO SETRVÁVÁ V KLIDU NEBO V POHYBU NEROVNOMĚRNÉM PŘÍMOČARÉM, JESTLIŽE ...

22. Newtonův pohybový zákon síly zní:

- a) PŮSOBÍ-LI NA TĚLESO SÍLA, MĚNÍ SE BARVA TĚLESA
- b) PŮSOBÍ-LI NA TĚLESO SÍLA, MĚNÍ SE OBJEM TĚLESA
- c) PŮSOBÍ-LI NA TĚLESO SÍLA, MĚNÍ SE RYCHLOST TĚLESA

23. Newtonův pohybový zákon AKCE-REAKCE zní:

- a) PŮSOBÍ-LI JEDNO TĚLESO NA DRUHÉ SÍLOU, NEPŮSOBÍ I DRUHÉ TĚLESO NA PRVNÍ STEJNĚ VELKOU SÍLOU OPAČNÉHO SMĚRU.
- b) PŮSOBÍ-LI JEDNO TĚLESO NA DRUHÉ SÍLOU, PŮSOBÍ I DRUHÉ TĚLESO NA PRVNÍ STEJNĚ VELKOU SÍLOU OPAČNÉHO SMĚRU.
- c) PŮSOBÍ-LI JEDNO TĚLESO NA DRUHÉ SÍLOU, PŮSOBÍ I DRUHÉ TĚLESO NA PRVNÍ OPAČNOU SÍLOU STEJNÉHO SMĚRU.

24. Zákon SETRVAČNOSTI byl Newtonův

- a) 1.zákon
- b) 2.zákon
- c) 3.zákon

25. PÁKA JE

- a) TYČ OTÁČIVÁ KOLEM SVISLÉ OSY
- b) KOTOUČ, NA JEHOŽ OBVODU JE ŽLÁBEK, DO KTERÉHO SE VKLÁDÁ LANKO
- c) TYČ OTÁČIVÁ KOLEM VODOROVNÉ OSY

26. PÁKA JE V ROVNOVÁŽNÉ poloze, když

- a) JE Kladný MOMENT OTÁČENÍ VĚTŠÍ NEŽ ZÁporný
- b) JE ZÁporný MOMENT OTÁČENÍ VĚTŠÍ NEŽ Kladný
- c) SE MOMENTY SIL V Kladném SMYSLU I ZÁporném SMYSLU ROVNají

27. ZNAČKA MOMENTU sil JE

- a) F
- b) M
- c) S

28. Jednotka MOMENTU sil JE

- a) N.m
- b) M.s
- c) F.s

29. ROVNORAMENNÁ VÁHA JE

- a) PÁKA, KTERÁ MÁ RŮZNĚ VELKÁ RAMENA A STEJNÉ PŮSOBÍCÍ SÍLY
- b) PÁKA, KTERÁ MÁ STEJNĚ VELKÁ RAMENA A RŮZNĚ PŮSOBÍCÍ SÍLY
- c) PÁKA, KTERÁ MÁ STEJNĚ VELKÁ RAMENA I STEJNÉ PŮSOBÍCÍ SÍLY

30. Pevná kladka je

- a) KOTOUČ, NA JEHOŽ OBVODU JE ŽLÁBEK, DO KTERÉHO SE VKLÁDÁ LANKO
- b) PÁKA, NA JEJÍMŽ OBVODU JE ŽLÁBEK, DO KTERÉHO SE VKLÁDÁ LANKO
- c) KOTOUČ, V JEHOŽ STŘEDU JE ŽLÁBEK, DO KTERÉHO SE VKLÁDÁ LANKO

31. Co víš o kapalinách?

- a) Nejsou nestlačitelné, molekuly těsně vedle sebe, hladina je v klidu vodorovná
- b) Nejsou stlačitelné, molekuly těsně vedle sebe, hladina je v pohybu vodorovná
- c) Jsou nestlačitelné, molekuly těsně vedle sebe, hladina je v klidu vodorovná

32. Pascalův zákon zní:

- a) Působíme-li na kapalinu tlak. silou, vznikne ve všech místech kapaliny stejný tlak...
- b) Na těleso působí svisle vzhůru vztlaková síla rovnající se objemu ponořené části...
- c) Těleso je nadlehčováno silou, rovnající se tíze tělesa ponořeného do kapaliny...

33. Princip hydraulického zařízení spočívá v tom, že

- a) na oba písty působí stejně velká síla
- b) tlak je ve všech místech stejný
- c) oba písty mají stejnou plochu

34. Jaké jsou účinky gravitační síly Země na kapalinu?

- a) Tlaková síla
- b) Vztlaková síla
- c) Odstředivá síla

35. Hydrostatický tlak se značí:

- a) P_H
- b) p_H
- c) pH

36. Vzorec $F = S \cdot h \cdot \rho \cdot g$ slouží k výpočtu

- a) hydrostatické síly
- b) gravitační síly
- c) tlakové síly

37. Těleso bude klesat v kapalině ke dnu, jestliže bude

- a) gravitační síla větší než vztlaková
- b) gravitační síla menší než vztlaková
- c) vztlaková síla je větší než gravitační

38. Archimédův zákon zní:

- a) Na těleso ponořené do kapaliny působí svisle dolů vztlaková síla.
- b) Na těleso ponořené do kapaliny působí svisle vzhůru gravitační síla.
- c) Na těleso ponořené do kapaliny působí svisle vzhůru vztlaková síla.

39. Jestliže se gravitační síla rovná vztlakové síle, pak říkáme, že těleso

- a) plive
- b) plove
- c) plave

40. Těleso se ponoří tím větší částí svého objemu, čím je

- a) hustota kapaliny menší.
- b) hustota kapaliny větší.
- c) hustota tělesa menší.

41. Gravitace je vzájemná přitažlivost mezi tělesy. Gravitační zákon poprvé formuloval anglický fyzik Isaac Newton.

* ANO. * NE.

42. Archimédův zákon je základní fyzikální poučka z hydrostatiky.

* ANO. * NE.

43. Prvním pohybovým zákonem je zákon setrvačnosti. Říká, že těleso si zachovává svůj pohybový stav z okamžiku, kdy na něj přestala působit poslední síla.

* ANO. * NE.

44. Druhý pohybový zákon je zákon síly.

* ANO. * NE.

45. Autorem třetího pohybového zákona – zákona akce a reakce – je Albert Einstein.

* ANO. * NE.

46. Co víš o plynech?

- a) Nejsou stlačitelné, jsou dělitelné, nejsou rozpínavé
- b) Jsou stlačitelné, rozpínavé, dělitelné
- c) Jsou nestlačitelné, nejsou dělitelné, jsou rozpínavé

47. Napiš znění Pascalova zákona

48. Napiš znění Archimédova zákona

49. Na závaží ponořené do vody působí vztlaková síla 1,2 N. Urči objem závaží.

- a) $0,00012 \text{ m}^3$
- b) $0,12 \text{ m}^3$
- c) 1200000 m^3

50. Co je to trajektorie a dráha? Uveď příklad trajektorie.

51. Vysvětli rozdíl mezi přímočarým a křivočarým pohybem.

52. Automobil ujel dráhu 157,5 km za 2 hodiny a 15 minut. Jakou rychlostí se pohyboval?

- a) 70 km/h
- b) 73,3 km/h
- c) 75 km/h

Příklady na rychlost:

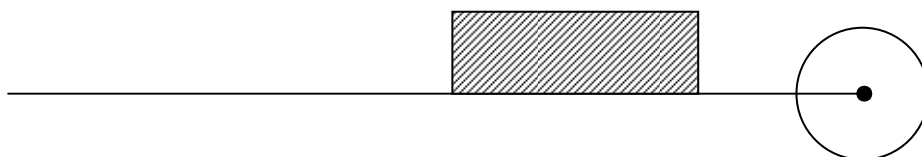
1. Žirafa uběhla 280m za 20s. Byla rychlejší než cyklista jedoucí rychlostí 30km/h?
2. První chodec prošel dráhu 16km za 3h 12min. Druhý chodec šel 3h 18min rychlostí 5,4km/h. Jak daleko došel druhý chodec? Který chodec se pohyboval rychleji?
3. Rychlík ujel prvních 250km za 3h 24min. Dalších 420km urazil za 4h 54min. Jaká byla jeho rychlost v prvním úseku, ve druhém úseku a jaká byla jeho průměrná rychlost?

Příklady na sílu:

1. Na podložce leží závaží o hmotnosti 100g. Znázorni do obrázku síly, které na závaží působí. Jak jsou tyto síly velké? Jsou v rovnováze? Zdůvodni.
2. Vozík táhneš silou 40N. Jakou silou působí rukojeť vozíku na tvou ruku? Zdůvodni.
3. Dva chlapci stojící proti sobě a natahují mezi sebou pružinu siloměru. První z nich působí silou 20N. Jak velkou silou působí druhý chlapec? Jak velkou sílu ukáže siloměr? Zdůvodni.
4. Na kterou stranu se nakloníme v autobuse při jeho prudkém zabrzdění? Zdůvodni.
5. Míč, který spadl do bláta, čistí chlapci např. tak, že s ním několikrát udeří o zem. Proč? Jaký zákon se přitom využívá? Zdůvodni.

Příklady na páku:

1. Na páce působí síla 24N ve vzdálenosti 1,6m od osy otáčení. V jaké vzdálenosti na druhé straně od osy otáčení působí síla 60N, aby byla páka v rovnováze?
2. Na páce působí síla 400N ve vzdálenosti 8cm. Jak velká síla působí ve vzdálenosti 2m, když je páka v rovnováze?
3. Do obrázku naznač síly. Vzdálenost středu tělesa o hmotnosti 50kg od osy otáčení je 50cm. Jak velkou silou působíš ty na konci, který je ve vzdálenosti 1,6m.



Příklady na kapaliny:

1. Jak velkým tlakem působí síla o velikosti 2MN na plochu o obsahu 4dm^2 ?
2. V jak husté kapalině je v hloubce 10m hydrostatický tlak 8kPa?
3. Jak velká hydrostatická síla působí na plochu o obsahu 4m^2 ve rtuti v hloubce 10dm?
4. Jak velká je plocha dna, na které působí hydrostatická síla 4kN ve vodě v hloubce 20m?
5. Jak velká vztlaková síla působí na těleso o objemu 5dm^3 ponořeného ve vodě?
6. Na panáčka z plastelíny ponořeného zcela do vody působí vztlaková síla 4N. Urči jeho objem.
7. Jaká vztlaková síla působí na těleso o objemu 400cm^3 , je-li zcela ponořeno v glycerolu?
8. Urči vztlakovou sílu na těleso o objemu $1,5\text{dm}^3$ zcela ponořené v etanolu.
9. Vypočítej objem tělesa, které má hmotnost 1 800 000 g a je vyrobeno z materiálu o hustotě $3\,600\text{ kg/m}^3$.
10. Těleso o hmotnosti 4,5 g má objem 5 cm^3 . Jakou hustotu má materiál, ze kterého je vyrobeno?

Znáš odpověď?

11. Které síly působí na těleso ponořené v kapalině?
12. Jaký směr mají tyto síly?
13. Na čem závisí vztlaková síla, působící na těleso v kapalině?
14. Dvě hliníkové kuličky různého objemu jsou ponořeny do vody. Na kterou působí větší vztlaková síla a proč?
15. Jaký tlak způsobuje v kapalinách gravitační síla? Na čem závisí?