

## Pracovní list: Opakování mechaniky kapalin

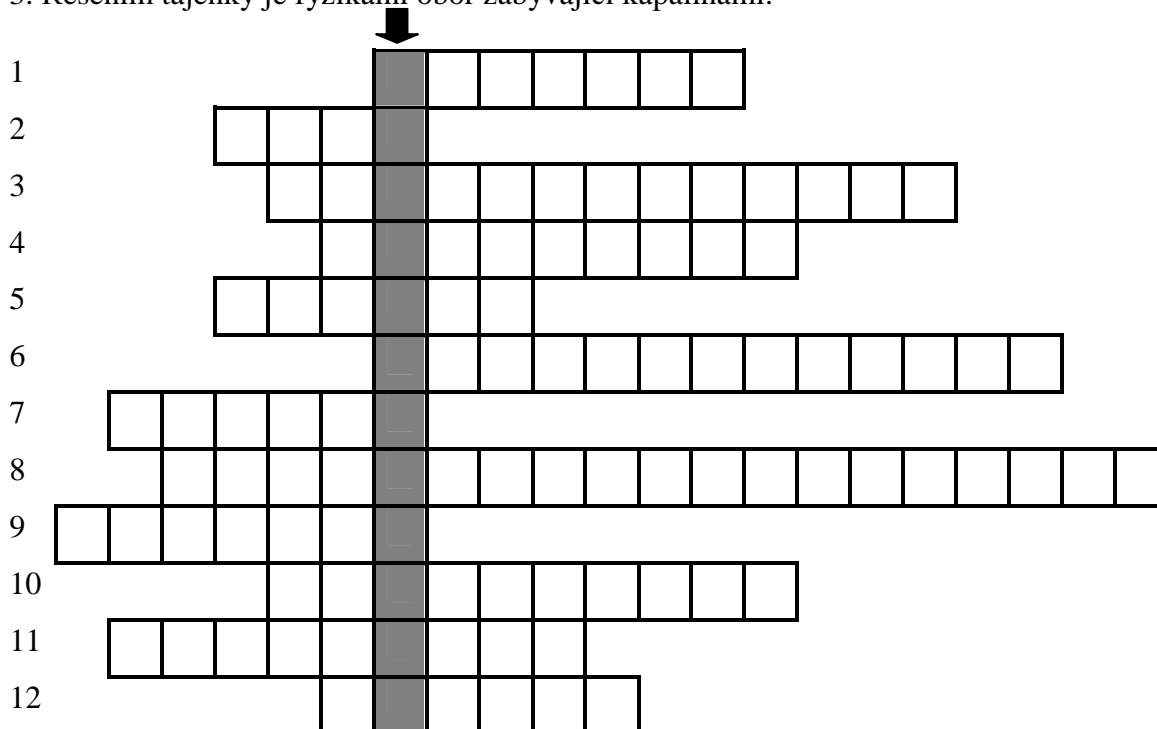
1. Mohli se potkat Blaise Pascal a Archimédes ze Syrakus? Odpověď zdůvodni.

2. Oprav chyby ve formulaci Pascalova a Archimédova zákona:

**Pascalův zákon:** Působením vnější tlakové síly na volnou hladinu kapaliny v otevřené nádobě, vznikne ve všech místech různý tlak.

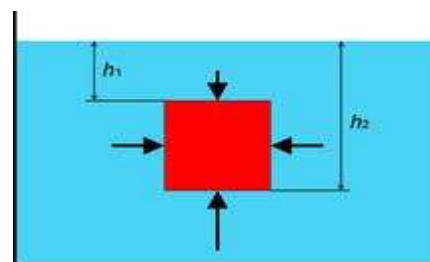
**Archimédův zákon:** Těleso ponořené do kapaliny je nadlehčováno silou, která se rovná tíze kapaliny různého objemu jako je objem ponořené části tělesa.

3. Řešením tajenky je fyzikální obor zabývající kapalinami:



1. hydrostatický tlak závisí na ....., hustotě kapaliny a gravitační konstantě, 2. Newton je základní jednotkou ..., 3. tíhová síla kapaliny vyvolá .... tlak, 4. řecký učenec ze Syrakus na Sicílii; objevil zákon o nadlehčování těles ponořených do kapaliny, 5. u hladiny kapaliny je hydrostatický tlak ..., 6. otevřené nádoby navzájem propojené, kapalina v nich vystoupí do stejné výšky, 7. jestliže je gravitační síla větší než vztlaková síla, bude těleso v kapalině ..., 8. zařízení, které je založeno na přenosu tlaku v kapalině podle Pascalova zákona, 9. jestliže je gravitační síla menší než vztlaková síla, bude těleso v kapalině ..., 10. směr gravitační síly, 11. síla, která působí na těleso v kapalině svisle nahoru, 12. základní jednotka tlaku

4. Do obrázku popiš síly a napiš, co pro ně platí.



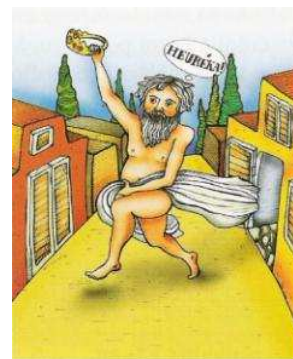
5. Stlačením pístu v uzavřené nádobě, začne voda prudce stříkat všemi směry, protože se v nádobě zvýší tlak. Tlak se v kapalinách přenáší ve všech směrech stejně. Jaký zákon zde platí?

- a) Newtonův                      b) Archimédův                      c) Pascalův                      d) Keplerův

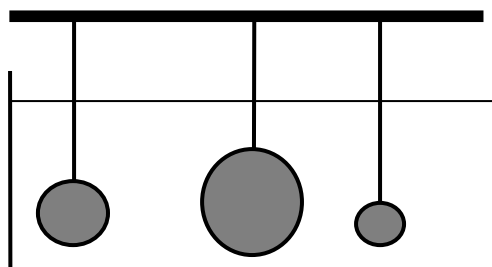
6. Do jaké výšky musí být naplněna svislá roura vodou, aby byl tlak u dolního konce 50 kPa?

7. V Syrakusách nahý muž ulicí se hnál,  
„Heuréka!“ nadšeně pronáší,  
„konečně jsem už vypátral,  
proč voda ve vaně nadnáší.“

Kdo to byl a v čem byl významný?



8. Druhý píst hydraulického zvedáku je 20x větší než první. Jak velkou silou musíme působit na první píst, abychom zvedli do výšky automobil o hmotnosti 800 kg?
9. Princip hydraulické zařízení spočívá v tom že:
- a) na oba písty působí stejně velká síla                      b) tlak je ve všech místech stejný  
c) oba písty mají stejně velkou plochu                      d) tlak je v různých místech rozdílný
10. Dvě prázdné loďky o stejných hmotnostech, plovoucí na jezeře, mají různý ponor. Které z následujících tvrzení tento fakt vysvětluje?
- a) Na loďky působí různé gravitační síly.                      b) Na loďky působí na různé vztlakové síly.  
c) Loďky mají různý povrch.                      d) Loďky působí na vodu různými tlakovými silami.
11. Vodní lis má písty o obsahu  $6 \text{ cm}^2$  a  $10 \text{ cm}^2$ . Jak velkou tlakovou silou působí voda na velký píst, působí-li na malý píst tlaková síla 240 N?
12. Jak velká hydrostatická síla působí na dno vodní nádrže v hloubce 3 m, je-li obsah dna  $5 \text{ m}^2$ ? Jaký je v této hloubce hydrostatický tlak?
13. Hydrostatický tlak nezávisí na:
- a) hustotě kapaliny                      b) na hloubce                      c) gravitačním zrychlení                      d) objemu tělesa
14. Jak velkou silou je ve vodě nadnášena zcela ponořená polystyrenová deska o objemu 30 litrů?
15. Tvůrce filmu Titanic – James Cameron sestoupil se svou ponorkou na dno Mariánského příkopu – nejhlubšího místa Země – do hloubky 10 898 metrů. Pořizoval záběry dna pomocí speciálních 3D kamer. Jaké hydrostatické tlakové síle musely odolat objektivy kamer, jejichž povrch byl přibližně  $30 \text{ cm}^2$ ?
16. Změní se ponor lodi, která vypluje z řeky na volné moře? \_\_\_\_\_
17. Proč jsou hráze rybníků, stěny přehrad apod. tlustší dole než nahoře?  
\_\_\_\_\_
18. Plná soška má hmotnost 3 800 g. Když ji zavěšenou na siloměr zcela ponoříme do vody, ukazuje siloměr 33 N. Urči, z čeho je soška vyrobena.
19. Jaký objem má ponořená část lodi o hmotnosti 600 tun, pluje-li po moři?
20. V nádobě je voda, do které vložíme tělesa o stejné hustotě. Na kterou kuličku působí větší vztlaková síla?



21. Vodorovné dno kotle ústředního topení má obsah  $0,15 \text{ m}^2$ . Hladina vody je ve výšce  $2,6 \text{ m}$  nade dnem. Jak veliký je hydrostatický tlak u dna? Jak velkou tlakovou silou působí voda na dno?

22. Dopačítej chybějící údaje:

a)  $V_T = 0,004 \text{ dm}^3$   
 $\zeta_k = 1\,260 \text{ kg/m}^3$   
 $g = 10 \text{ N/kg}$   
 $F_{vz} = ? \text{ (kN)}$

b)  $F_{vz} = 6,75 \text{ MN}$   
 $\zeta_k = 13\,500 \text{ kg/m}^3$   
 $g = 10 \text{ N/kg}$   
 $V_T = ? \text{ (m}^3\text{)}$

c)  $F_{vz} = 27 \text{ kN}$   
 $V_T = 2,14 \text{ m}^3$   
 $g = 10 \text{ N/kg}$   
 $\zeta_k = ? \text{ (kg/m}^3\text{)}$

d)  $F_1 = 20 \text{ N}$   
 $F_2 = 4 \text{ kN}$   
 $S_1 = 10 \text{ cm}^2$   
 $S_2 = ? \text{ (cm}^2\text{)}$

e)  $F_1 = 30 \text{ N}$   
 $S_1 = 20 \text{ cm}^2$   
 $S_2 = 6 \text{ dm}^2$   
 $F_2 = ? \text{ (N)}$

f)  $S = 18 \text{ cm}^2$   
 $\zeta(\text{voda}) =$   
 $h = 20 \text{ dm}$   
 $g = 10 \text{ N/kg}$   
 $F = ? \text{ (N)}$

g)  $F = 27 \text{ MN}$   
 $\zeta(\text{rtuť}) =$   
 $S = 2 \text{ m}^2$   
 $g = 10 \text{ N/kg}$   
 $h = ? \text{ (m)}$

h)  $p_h = 729 \text{ kPa}$   
 $g = 10 \text{ N/kg}$   
 $h = 27 \text{ m}$   
 $\zeta_k = ? \text{ (kg/m}^3\text{)}$

23. V jaké hloubce naměříme hydrostatický tlak  $5,39 \text{ kPa}$ , je-li nádoba naplněna benzínem?

24. Uved' aspoň tři kovy, které plovou ve rtuti. \_\_\_\_\_

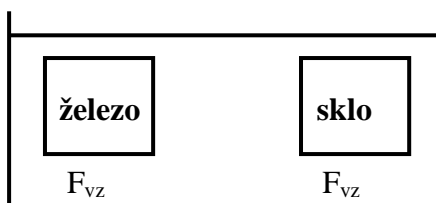
25. Máš dvě tělesa o stejném objemu. První ponoříš do ethanolu, druhé do vody. Na které těleso bude působit větší vztlaková síla a proč? \_\_\_\_\_

26. Nádrž je naplněna benzínem do výšky  $12 \text{ m}$ . Jaký je hydrostatický tlak u dna nádoby?

27. Na jak velkou plochu působí hydrostatická tlaková síla  $2 \text{ MN}$ , která je v hloubce  $25 \text{ m}$  v kapalině s hustotou  $2\,000 \text{ kg/m}^3$ .

28. Jak velká hydrostatická tlaková síla působí na plochu  $40 \text{ cm}^2$ , vznikne-li hydrostatický tlak  $48 \text{ kPa}$ ?

29. Dvě stejně velká tělesa ponoříme do vody. Jedno těleso je ze železa, druhé těleso je ze skla. Porovnej velikosti vztlakových sil působících na tělesa. Odpověď zdůvodni.



30. Do vody ponoříš dvě kuličky, přičemž první kulička má větší objem než druhá kulička. Na kterou z nich bude působit menší vztlaková síla a proč? \_\_\_\_\_

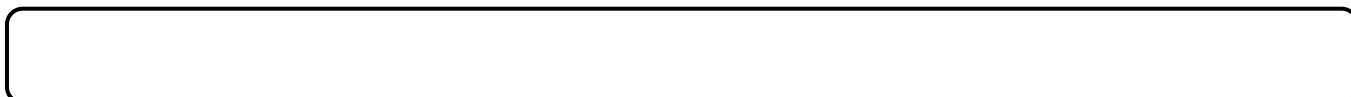
31. Jaký hydrostatický tlak vznikne ve rtuti v hloubce  $1,5 \text{ dm}$ ?

32. Průměrná hustota lidského těla je  $1\,100 \text{ kg/m}^3$ . Jakou silou je nadlehčován člověk o hmotnosti  $68 \text{ kg}$ , je-li zcela ponořený do vody?

33. Tlak, který je vyvolán v kapalině vlastní tíhou kapaliny se nazývá \_\_\_\_\_ tlak.

34. Na každé těleso ponořené do kapaliny působí síla, která ho nadlehčuje. Nazývá se \_\_\_\_\_ síla.

35. Jaké jsou vlastnosti kapalin?



36. Vybarvi stejnou barvou obdélníky, které k sobě patří:

těleso plove	$F_{vz} = V_T \cdot \zeta_k \cdot g$	Archimédův zákon	hydrostatický tlak
$F_g < F_{vz}$	1 N	hydrostatická tlaková síla	hustota vody
vztlaková síla	$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$	měření hustoty kapalin	základní jednotka tlaku
Archimédes	hustota rtuťi	1 MPa	$F_g > F_{vz}$
$F = S \cdot h \cdot \zeta \cdot g$	Působením vnější tlakové síly na volnou hladinu kapaliny v uzavřené nádobě, vznikne ve všech místech stejný tlak.	základní jednotka plochy	100 Pa
těleso stoupá k hladině	$p_h = h \cdot \zeta \cdot g$	1 kPa	vztlaková síla
1 Pa	g	gravitační síla	13 500 kg/m <sup>3</sup>
síla působící na plochu	1 000 kg/m <sup>3</sup>	zvolal: „Heuréka“ a vyběhl z vany	spojené nádoby
hustoměr	Těleso ponořené do kapaliny je nadlehčováno silou, která se rovná tíze kapaliny stejného objemu, jako je objem ponořené části tělesa.	těleso klesá ke dnu	nadlehčuje tělesa v kapalině
$F_g$	hydraulické zařízení	konev, konvice, záchod, libela, vodotrysk,...	1 m <sup>2</sup>
10 N/kg	základní jednotka síly	tlak	Pascalův zákon
1 000 Pa	1 000 000 Pa	1 hPa	$\zeta_k = \zeta_T$

37. Zopakuj si převody jednotek:

1 350 kPa (MPa) =

32,5 hPa (Pa) =

8 360 N (kN) =

4 550 cm<sup>2</sup> (m<sup>2</sup>) =

0,005 m<sup>2</sup> (cm<sup>2</sup>) =

13,5 MPa (kPa) =

6,3 m<sup>2</sup> (dm<sup>2</sup>) =

14 550 N (kN) =

3,05 kN (N) =

7 550 dm<sup>2</sup> (m<sup>2</sup>) =

950 hPa (kPa) =

5,4 MPa (kPa) =

0,085 dm<sup>2</sup> (cm<sup>2</sup>) =

820 Pa (kPa) =

0,004 kPa (Pa) =

0,025 MPa (Pa) =

9,6 MN (kN) =

0,4 m<sup>2</sup> (dm<sup>2</sup>) =

420 N (kN) =

160 cm<sup>2</sup> (m<sup>2</sup>) =

1,005 kN (N) =