**Pracovní list na týden od 18.5. do 22.5.2020 fyzika 7**

K vysvětlení velikosti tlaku vzduchu – vzduchu, který na nás působí – vylep nebo vypiš do sešitu

**On-line Teams úterý 18.00 po domluvě možný i jiný termín**

**Na podporu výuky vložím na tento list odkaz na videa, někteří psali, že se pokus nepovedl, tak ukážu, kde by mohla být chyba. Pokud odkaz nenajdete, napište…**

Evangelista Torricelli se stal známým díky svému objevu atmosférického tlaku.
Ještě před ním si Galilei všiml, že pumpou není možné vytáhnout vodu do větší výšky než 10 m. Torricelli přišel na myšlenku, použít místo sloupce vody rtuťový sloupec a zjistit tak, v jaké výšce se její hladina ustálí. Důvody použít rtuť byly praktické, protože zhotovit 10 m dlouhou skleněnou trubici pro vodu a manipulovat s ní někde z věže, bylo na tu dobu dost problematické.

Torricelliho myšlenku uskutečnil prakticky v roce1642 nejmladší Galileiho žák Vincenzo Viviani. Na jednom konci zatavenou skleněnou trubici naplnil rtutí, převrátil a otevřeným koncem ponořil do nádoby se rtutí. Rtuť v trubici poklesla a ustálila se tak, že rozdíl mezi hladinami v nádobě a trubici byl asi 76 cm. Prázdný prostor, který se vytvořil nad hladinou rtuti v trubici nazvali později "Torricelliho" vakuum.

Už od dob Aristotelových panoval názor, že se příroda bojí prázdnoty, což dokazovalo například stoupání vody pod pístem nasávací pumpy, kapilární jevy atd. Torricelli dokázal, že příčinou těchto jevů je atmosférický tlak a že vakuum je možné vytvořit. Výška rtuťového sloupce se mění a je závislá na velikosti atmosférického tlaku. Takto vlastně vynalezl zařízení na měření atmosférického tlaku, které dnes nazýváme rtuťovým barometrem.

Shrnutí:

**Torricelliho pokus**

**1 m dlouhé trubice nahoře zatavené ponořeny do rtuti -**

**ta vystoupí do výšky 76 cm – nad rtutí vakuum (vzduchoprázdno)**

**rtuť vytlačí okolní tlak vzduchu - hydrostatický tlak rtuti je vyrovnán atmosférickým tlakem**

**pa = ph**

**jak hodně vzduch působí, tak vysoko rtuť vystoupí, hydrostatický tlak v trubici je roven tlaku vzduchu**



Vypočteme tlak hydrostatický v trubici ph= h. **ρ.g**

**ph =0,76.13 500.10**

**ph = =102 600 Pa = 1 atmosféra = 0,1 MPa atmosferický tlak-**

**tíha vzduchu, která na nás působí**

představa: F = p.S F= 102 600.1N

F=102600N m = 10260kg m= 10,26 t

Vzduch, který na nás působí je stejný jako by na 1m2 působilo 10 t nebo na cm2 1 kg (děleno 10 000, protože 1 m2 = 10000 cm2)



pokus lze provádět s vodou-

potřebujeme hadici dlouhou 10 m - voda vystoupí do 10 m, protože tlak je přibližně 100 000Pa= h.1000.10 (100 000: 10 000)

h= 10m

vyzkoušej a pošli video, foto-dobrovolné

1. **pokus důkazu tlaku vzduchu:**

***Potřeby*** *-* půllitrová láhev od mléka, proužek papíru, zápalky, oloupané vajíčko uvařené natvrdo.

***Provedení****:* Proužek papíru složený tak, aby se dal snadno vhodit do láhve od mléka (nebo od kečupu), zapálíme a vhodíme do láhve. Na hrdlo láhve co nejrychleji položíme vajíčko špičkou dovnitř. Vejce začne nejdříve nadskakovat a potom s hlasitým mlasknutím skočí do láhve.

* *Proč vajíčko zpočátku nadskakovalo?* (Tlačil ho zevnitř horký vzduch a plyny vzniklé při hoření papíru.)
* *Proč nakonec vejce skočilo do láhve?* (Plyny uvnitř se o stěny láhve ochladily, méně tlačily než vzduch zvenku, a ten proto vmáčknul vejce dovnitř.)

***Vysvětlení pokusu****:* Plyny se zahřáním roztahují, a pokud jsou uzavřeny, zvětšují svůj tlak. Při ochlazování plynu v uzavřeném objemu jejich tlak klesá. Na začátku pokusu, při hoření papíru, byl tlak v láhvi větší než venkovní (atmosférický). Nadzvedával proto vajíčko a část plynů unikala ven. Když hoření ustalo, zbytek plynů uvnitř se od stěn láhve ochladil, jejich tlak se zmenšil a venkovní tlak vmáčkl vajíčko do láhve.



**Pokus č.2**

**Borcení láhve vypouštěním vody**

***Potřeby*** - plastová láhev s vypouštěcí hadičkou.

***Provedení****:* Na dolní okraj plastové láhve zapustíme vzduchotěsně trubičku, na níž napojíme hadičku dlouhou aspoň 1 m. Láhev naplníme vodou a uzavřeme, umístíme ji tak, aby hadička visela dolů a voda mohla vytékat do připravené nádoby. Při vytékání vody se láhev postupně bortí vnějším tlakem vzduchu.

* *Proč se při vytékání vody láhev bortí****?* (Tlak vody v láhvi byl zpočátku stejný jako tlak venkovního** vzduchu. Když voda vytékala ven, její tlak poklesl a v souboji v přetlačování začal vítězit venkovní vzduch. Jeho tlaku podlehly i stěny plastové láhve.)

***Vysvětlení pokusu****:* Pokles tlaku v láhvi je dán svislou délkou vodního sloupce. Pokus by se proto nedařil, kdyby hadička byla příliš krátká nebo ležela vodorovně na stole.

**Úlohy k opakování, vypočti a pošli ke kontrole**

1. Kámen má 12 kg hustota je 6000 kg/m3, urči výslednou sílu, která na něho působí ve vodě .
2. Míč naplněný vzduchem má hmotnost 0,3 kg a objem 1,8 dm3.Míč přidržujeme jednou rukou pod vodou, urči sílu, kterou přidržujeme míč.
3. Betonová deska o hmotnosti 300 kg a o objemu 115 dm3 je zvedána jeřábem z vody do vzduchu. Jak velikou silou na ni jeřáb působí, je-li deska úplně ponořena ve vodě.
4. Jakou silou je odlehčován ocelový předmět o hmotnosti 77kg, je-li úplně ponořený do vody? Hustota oceli je 7700 kg/m3
5. 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.
6. Urči velikost vztlakové síly, které působí na těleso o objemu 20 dm3 , které je ponořeno ve vodě.
7. Na závaží ponořené do vody působí vztlaková síla 600 N. Urči objem závaží.
8. Tři krychle mají stejný objem 10 cm3 . Jedna je z mědi, druhá z olova a třetí z hliníku (hustoty těchto látek najdi v tabulkách).
	1. Působí na tyto krychle stejné nebo různé gravitační síly? b) Jsou vztlakové síly působící na tyto krychle stejné nebo různé?
9. Kostka o objemu 1 dm3 je zcela ponořená do vody. Jak velkou silou je nadlehčována?
10. Malá soška je zavěšená na siloměru a je zcela ponořena do vody. Síla, která ji nadlehčuje, je 8 N. Jaký je objem sošky?
11. Na závaží ponořené do vody vztlaková síla 0,4 kN. Urči objem závaží.

**Doplň a pošli ke kontrole**

Síla, která těleso nadlehčuje v kapalině se nazývá …………………… a vypočteme ji ……………

Hydrostatický tlak je způsoben silou ……………

Hydrostatický tlak nezávisí na ……………. ale na ………………. Vypočteme ho ………..

Hydrostatická tlaková síla je způsobena ……………………………………. Vypočteme ji …………………………

Které zařízení využívá platnosti Pascalova zákona ……………………………………..

Platí pro ně: čím větší průřez pístu, tím ……………………….silou působí

Kolikrát se liší obsahy pístů, tolikrát se liší ……………………………………………..

Znění Pascalova zákona ……………………………………………………….

Potopíme-li těleso do kapaliny vytlačí kapalinu, její hmotnost je rovna ……………………………..

 a její objem je …………………