

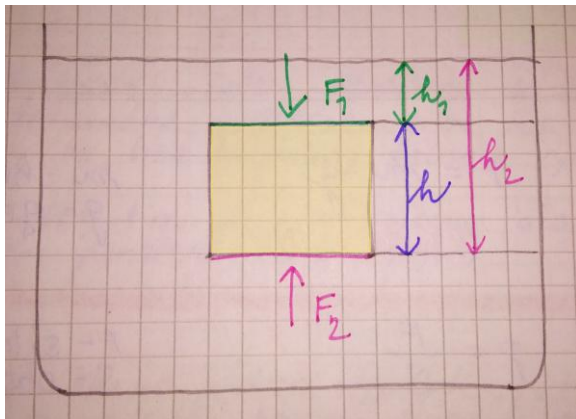
TAKTO OZNAČENÝ TEXT JE POUZE VYSVĚTLUJÍCÍ, NEPIŠTE SI JEJ

- jedná se o učivo na celý týden 11.5. - 15.5.2020
- poznámky si pokud možno přepište do sešitu (popř. vytiskněte a do sešitu vlepíte)
- jsou to poslední poznámky od paní učitelky Červené, od příštího týdne si fyziku převezme paní učitelka Matasová

VZTLAKOVÁ SÍLA

- na každé těleso ponořené do kapaliny působí síla, která jej nadlehčuje \Rightarrow **vztlaková síla** F_{VZ}
- F_{VZ} je výslednice dvou opačných **hydrostatických** sil působících na horní a dolní část tělesa ponořeného v kapalině (BOČNÍ SÍLY NENÍ NUTNÉ ZAPOČÍTAT - TY SE NAVZÁJEM VYRUŠÍ)

NÁSLEDUJÍCÍ ČÁST NEMUSÍTE CHÁPAT, VLASTNĚ ANI SI PSÁT - JEDNÁ SE ALE O UKÁZKU TOHO, ŽE FYZIKA SI ŽÁDNÉ VZORCE NEVYMÝŠLÍ, ALE KAŽDÝ NOVÝ VZOREC VYCHÁZÍ Z JIŽ ZNÁMÝCH VZORCŮ. ROZHODNĚ SI ALE VŠECHNO PEČLIVĚ PROJDĚTE A ZKUSTE TO POCOPIT



- na náčrtku je nádoba naplněná kapalinou - ta křivá čára nahoře je hladina kapaliny
- do nádoby je ponořené těleso (ten žlutý obdélník uprostřed)
- horní podstava tělesa je v hloubce h_1
- dolní podstava tělesa je v hloubce h_2
- rozdíl těchto hloubek je h (tedy výška tělesa)
- na horní podstavu působí směrem dolů hydrostatická síla $F_1 = h_1 \cdot S \cdot \rho \cdot g$
- na spodní podstavu působí směrem nahoru hydrost. síla $F_2 = h_2 \cdot S \cdot \rho \cdot g$
- rozdíl těchto sil je **vztlaková síla** F_{VZ}

$$F_{VZ} = F_2 - F_1 = (h_2 \cdot S \cdot \rho \cdot g) - (h_1 \cdot S \cdot \rho \cdot g) = S \cdot \rho \cdot g \cdot (h_2 - h_1) = S \cdot \rho \cdot g \cdot h = (S \cdot h) \cdot \rho \cdot g$$

$S \cdot h$ = (obsah krát výška) je **OBJEM** tělesa (VIZ NAPŘ. KVÁDR $V = a \cdot b \cdot c$, $a \cdot b$ je obsah podstavy, c je výška)

POKUD VÁM PŘEDCHOZÍ VŮBEC NIC NEŘÍKÁ, NEVADÍ, ZBYTEČNĚ SE TÍM NEZATĚŽUJTE A POKRAČUJTE DÁL

ODETĚ SI UŽ OPĚT **PIŠTE** A UČTE SE NOVÝM VĚCEM

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

V = objem **PONOŘENÉ** části tělesa [m^3]

ρ [ró] = hustota kapaliny [kg/m^3]

g = gravitační zrychlení [$10 N/kg$]

- vztlaková síla je pořád jen síla \Rightarrow základní jednotka je **newton**

- např. svého staršího/většího sourozence na souši neunesete, ale v bazénu jej unesete jako nic - „něco“ vám s ním pomáhá a to „něco“ je právě vztlaková síla
- vztlaková síla míří vždy **PROTI** gravitační síle \Rightarrow vždy **nahoru** (nadlehčuje těleso ponořené v kapalině)
- závisí na druhu kapaliny a objemu **PONOŘENÉ ČÁSTI** tělesa

TONOUcí A JEHO ZÁCHRANA - VZTLAKOVÁ SÍLA JE TÍM VĚTŠÍ, ČÍM VĚTŠÍ ČÁST TĚLESA JE PONOŘENÁ POD VODOU, PŘI ZÁCHRANĚ TONOUcíHO SE TEDY NESNAŽTE DOTYČNÉHO DOSTAT NAD HLADINU ALE NAOPAK CO NEJVÍCE POD HLADINU. NAD HLADINOU UDRŽUJTE POUZE JEHO HLAVU (což je ovšem pro tonoucího psychicky náročné a bude se bránit - pozor! při jakékoli záchrane je nejdůležitější právě vaše bezpečí)

VZTLAKOVÉ SÍLY VYUŽÍVALY I STARÉ CIVILIZACE - NAPŘ. PŘI „STĚHOVÁNÍ“ OBŘÍCH KAMENŮ Z JEDNOHO OSTROVA NA DRUHÝ JEJ NEPŘEVÁŽELY V LODI (LOĎ BY JE NEUVEZLA), ALE NAOPAK ZAVĚŠENÉ POD LODÍ - ABY BYL KÁMEN NADLEHČOVÁN VZTLAKOVOU SILOU

- **NEZÁVISÍ** na druhu tělesa (z jakého je materiálu) ani na hloubce
 - různá tělesa ze stejných materiálů můžou ve vodě klesat ke dnu ale i plavat - např. kus železa (půjde ke dnu) nebo železná lodička (bude plavat)

POZOR CHYTÁK! NAPIŠTE SI JEJ A ZAPAMATUJTE SI:

Tři stejně veliké kuličky, jedna ze železa, druhá ze skla a třetí z kamene jsou zcela ponořeny ve vodě. Na kterou působí větší vztlaková síla a proč?

- na všechny tři působí **STEJNÁ** vztlaková síla $\Rightarrow F_{Vz}$ závisí na objemu ponořené části (= kuličky jsou stejně veliké a zcela ponořené) a závisí na druhu kapaliny (= všechny kuličky jsou ve stejné vodě)

ARCHIMÉDŮV ZÁKON

ARCHIMÉDÉS ZE SYRAKUS (287 př. n. .) - řecký matematik, filozof, vynálezce, astronom, jeden z nejvýznamnějších vědců Starověku

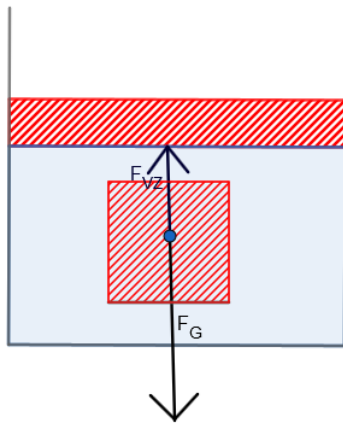
ARCHIMÉDÉS MĚL ODHALIT PODVOD KLENOTNÍKA, KTERÝ MĚL NAHRADIT ZLATO V KRÁLOVSKÉ KORUNĚ. ŘEŠENÍ HO NAPADLO VE CHVÍLI, KDY SE KOUPAL A HLADINA VODY STOUPLA. MYŠLENKA HO PRÝ TAK POTĚŠILA, ŽE POBÍHAL NAHÝ PO MĚSTĚ A VYKŘIKOVAL „HEURÉKA!“ (=NAŠEL JSEM) DNES ZNÁTE NAPŘ. WEBOVÉ STRÁNKY HEURÉKA, KDE LZE DOHLEDAT TĚMĚŘ JAKÉKOLI ZBOŽÍ

TĚLESO PONOŘENÉ DO KAPALINY JE NADLEHČOVÁNO VZTLAKOVOU SILOU F_{Vz} ROVNAJÍCÍ SE VÁŽE KAPALINY TĚLESEM VYTLAČENÉ. (nebo také - ROVNAJÍCÍ SE TÍZE KAPALINY STEJNÉHO OBJEMU, JAKO JE OBJEM PONOŘENÉ ČÁSTI TĚLESA).

další verze Archimédova zákona [zde](#)

- pokud do kapaliny ponoříme těleso o objemu V (např. 1 litr), hladina kapaliny stoupne o stejné množství jako je objem tohoto tělesa (tedy jako bychom přilili 1 litr kapaliny)
- těleso ponořené do kapaliny je tedy **nadlehčováno** vztlakovou silou rovnající se gravitační síle, která působí jen na tu vytlačenou část kapaliny
- vztlaková síla vždy působí proti gravitační síle (gravitační síla vždy míří „dolů“ - **správně je do středu Země**)

UDĚLEJTE SI NÁČRTEK - POPIS VEDLE NÁČRTKU SI NEPIŠTE, SLOUŽÍ POUZE K VYSVĚTLENÍ SITUACE



- jedná se o nádobu naplněnou vodou (světle modrá barva)
 - do vody je vhozeno těleso o objemu V (červený čtverec)
 - toto těleso vytlačí stejné množství vody (červená část nad vodou)

- na těleso působí gravitační síla F_G směrem dolů
 - proti gravitační síle působí vztlaková síla F_{VZ} směrem nahoru

DALŠÍ ČÁST SI UŽ OPĚT PIŠTE:

F_G - gravitační síla působící na těleso (tahá těleso dolů)

F_{VZ} - vztlaková síla působící proti gravitační síle (nadržuje těleso)

- gravitační síla a vztlaková síla hrajou „přetahovanou“ \Leftrightarrow mohou nastat 3 situace:
 1. vyhraje gravitační síla \Leftrightarrow těleso půjde ke dnu (např. kámen)
 2. vyhraje vztlaková síla \Leftrightarrow těleso „vyskočí“ z vody a bude plavat na hladině (např. nafouknutý míček, který dostanete násilím pod hladinu a pustíte jej)
 3. nevyhraje ani jedna síla \Leftrightarrow těleso se bude ve vodě jen tak vznášet (např. mikrotenový sáček - po vhození do vody se vodou naplní, takže je to vlastně „jen voda“)