

## TLAK

V učbeniku si preberi poglavje o tlaku, ki ga najdeš na straneh 111, 112 in 113. Nato si naredi izpiske, ki morajo vsebovati odgovore na spodaj zapisana vprašanja. Pomagaj si tudi s priloženo literaturo. V kolikor smo z obravnavo tlaka začeli že v šoli, obstoječe zapiske samo dopolni.

Vprašanja:

- Kako tlak označimo?
- Kaj je enota za tlak?
- Kako ga izračunamo?
- Od česa je tlak odvisen?
- Kolikšen je normalni zračni tlak?
- Kakšna je pretvorba med enotama?
- Kako imenujemo napravo za merjenje tlaka?

**Zapiši tudi sorazmerji in prepoznavaj ali gre za premo ali obratno.**

Čim večja je stična ploskev, tem \_\_\_\_\_ je tlak.

Čim večja je sila, tem \_\_\_\_\_ je tlak.

**Podaj primer iz vsakdanjega življenja, ko želimo, da je tlak velik/majhen in pojasni zakaj je tako. Pomagaj si s slikami.**



**V zvezek reši nalogi, označeni z eno in dvema zvezdicama iz učbenika na strani 113 (okvirček ponovimo).**

## Navodila naslednjih treh nalog prepisi v zvezek in jih reši.

1. Ustrezno pretvori enote za tlak.

$$1 \text{ N/cm}^2 = \boxed{\phantom{00}} = \text{N/m}^2 = \boxed{\phantom{00}} \text{ kN/m}^2$$

$$4 \text{ kN/dm}^2 = \boxed{\phantom{00}} \text{ N/cm}^2 = \boxed{\phantom{00}} \text{ N/mm}^2$$

$$3 \text{ bar} = \boxed{\phantom{000}} \text{ N/m}^2$$

2. Dolžina omare je 1 m, širina je 0,5 m in višina 1,8 m. Teža omare je 500 N.

a) Kolikšna je stična površina med omaro in tlemi?  $S = \boxed{\phantom{00000}} \text{ m}^2$

b) S kolikšnim tlakom pritiska omara na tla?

$$p = \boxed{\phantom{00000}} \text{ N/m}^2 = \boxed{\phantom{00000}} \text{ bar}$$

c) Za koliko se poveča tlak pod omaro, če vanjo damo 20 kg oblek?  $\Delta p = \boxed{\phantom{00000}} \text{ Pa}$

č) Kolikšen bi bil tlak pod omaro, če bi omaro prevrnili na bok? Tlak bi

se  $\boxed{\phantom{00000}}$  (povečal ali zmanjšal).

3. Iz grozdja želimo s pomočjo stiskalnice iztisniti sok. V določenem trenutku plošča na grozdje pritiska s silo 1000 N, površina plošče pa je 0,3 m<sup>2</sup>. Kolikšen je tlak pod ploščo stiskalnice?

Povezava do interaktivnih nalog: <https://interaktivne-vaje.si/fizika/tlak.html>

### Literatura za pomoč:



Alpinist na sliki o pomembnosti velikosti stične površine niti malo ne dvomi!

#### Je stična površina pomembna?

Z izjemo sile teže imamo v vsakdanjem življenju večinoma opravka s silami ob dotiku. Telo s silo ob dotiku deluje na drugo telo po celotni stični površini, ki je lahko majhna (npr. visoke petke in tla) ali pa velika (npr. slonova noga in tla). Da je učinek sile ob dotiku odvisen tudi od stične površine, se je na lastni koži prepričal naš nevljudni plesalec. Sicer pa ima vsak od nas tudi svoje izkušnje, recimo ozke naramnice nahrbtnika, vbod injekcijske igle in podobno.

**?** Naštej še kakšen vsakdanji primer, kjer je pomembna velikost stične površine.

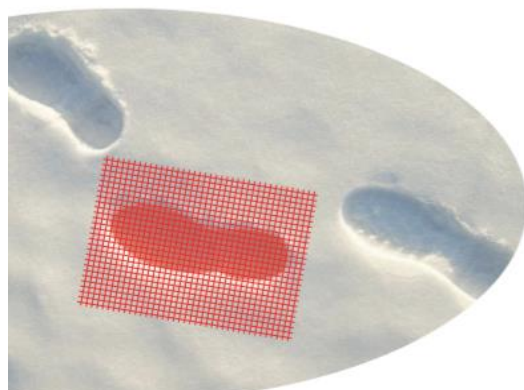
#### Kako upoštevati stično površino?

Doslej smo pri opisu sil upoštevali njihovo velikost, smer in prijemališče. Zdaj pa vidimo, da je pri silah ob dotiku pomembna tudi površina, na kateri deluje sila. To so vedeli že naši predniki, ki so za hojo po snegu izdelali »copate« z veliko površino, ki jim pravimo krplice. Zato se jim je sneg med hojo manj udiral.



#### Kolikšna je ploščina?

Določi ploščino svojih čevljev in smučī. Podrobna navodila najdeš na strani 14.



Pri merjenju velikosti stične površine si lahko pomagamo tudi z obrisom ploskve na milimetrski mreži.

Toda kako vemo, kolikšna je **stična površina**? Za ploščine geometrijskih likov obstajajo preproste formule. Stične površine drugačnih oblik pa lahko razdelimo na manjše geometrijske like, v skrajnem primeru z milimetrsko mrežo na vsega milimeter velike kvadratke. Ploščino (angl. *surface*) označimo s črko  $S$  in merimo v kvadratnih metrih (m<sup>2</sup>).



Blaise Pascal

## Kaj je tlak?

Namesto da ob velikosti sile navajamo tudi velikost stične površine, raje vpeljemo novo količino **tlak** (angl. *pressure*), ki zajema oboje. Tlak je razmerje med silo, ki deluje na telo, in ploščino, na kateri deluje. Tlak označimo s črko *p* in izračunamo tako, da silo delimo s ploščino. Zapišemo krajše:

$$\text{tlak} = \frac{\text{sila}}{\text{ploščina}} \quad \text{ali} \quad p = \frac{F}{S}$$

Če podvojimo silo, se podvoji tudi tlak. Če pa podvojimo stično ploščino, se tlak prepolovi.

**?** Kakšna je razlika med tlakom in silo?

Pri izračunu tlaka dobimo rezultat v newtonih na kvadratne metre, kar nadomestimo s pascali (izg. paskal). Tlak 1 Pa ni posebno velika enota (pod našimi stopali je tlak okrog 10.000 Pa), zato navadno uporabljamo večje enote:

- tisočkrat večja enota je kilopascal (kPa)  
1 kPa = 1000 Pa =  $10^3$  Pa
- stotisočkrat večja enota je bar (bar)  
1 bar = 100.000 Pa =  $10^5$  Pa

**!** Tlak (*p*) podaja razmerje med silo in površino, na kateri deluje. Merimo ga v pascalih (Pa).  $p = \frac{F}{S}$

## Kako zmanjšamo ali povečamo tlak?

Če želimo, da sila deluje na čim manjši površini, uporabimo ostre predmete (nož, drsalke, medicinska igla ...). Pogosto pa želimo ravno nasprotno – čim večjo stično površino. Neprijetno je namreč spati na trdih tleh, sedeti na ozki ograji in podobno, saj je sila porazdeljena na majhno stično površino, zaradi česar je tlak sorazmerno velik. Zato v takšnih primerih uporabimo mehke predmete (vzmetnica, oblazinjen stol, varnostna blazina ...), ki se prilagodijo obliki telesa in povečajo stično površino ter s tem zmanjšajo tlak.

## Povzetek

Sile ob dotiku delujejo na različno velikih stičnih površinah, kar je v nekaterih primerih zelo pomembno. Zato je poleg velikosti, smeri in prijematelja sile treba upoštevati tudi velikost površine, na kateri deluje sila. To meri tlak, ki pove, kolikšna sila deluje na določeno ploščino (npr.  $1\text{ m}^2$ ).

## Ponovi

1. Kaj vse moramo upoštevati pri opisu sile?
2. Naštej nekaj primerov, ko sila deluje na veliki površini in nekaj, ko deluje na majhni.
3. Kako merimo ploščine različnih oblik?
4. Kaj pove tlak?
5. V kakšnih enotah merimo tlak?

## Razmisli

Kako bi ugotovil, kolikšen je tlak pod rezilom drsalke?

## Odgovori

1. Približno za kolikokrat se zmanjša tlak pod nogami planinca, če namesto čevljev uporabi krplje? Podatke poišči sam.
2. S kolikšno silo pritiska zrak na tla učilnice s ploščino  $60\text{ m}^2$ , če znaša zračni tlak 1 bar?



## Rešimo skupaj

Izračunajmo, ali je tlak večji pod stopali slona z maso 3,6 tone ali petkami 50 kg plesalke. Stopalo slona ima ploščino  $4\text{ dm}^2$ , petka pa  $1\text{ cm}^2$ .

plesalka:	slon:
$p = \frac{F}{S}$	$p = \frac{F}{S}$
$p = \frac{500\text{ N}}{2 \cdot 1\text{ cm}^2}$	$p = \frac{36000\text{ N}}{4 \cdot 4\text{ dm}^2}$
$p = 250 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2}$	$p = 2250 \frac{\text{N}}{\text{dm}^2}$
$p = 2,5 \cdot 10^4\text{ Pa}$	$p = 2,3 \cdot 10^4\text{ Pa}$

Tlak pod slonovo nogo je več kot 10-krat manjši.

## Merilniki tlaka

Tlak v tekočinah merimo z manometri. Preprosti manometri imajo cevko, napolnjeno s kapljevino, ali pa tanko kovinsko škatlico, napolnjeno s plinom. Ker so nekoč merili tlak z živosrebnimi manometri, še vedno srečamo enoto milimetri Hg (običajnemu zračnemu tlaku ustreza 760 mm Hg).



REŠITVE:

1.

$$1 \text{ N/cm}^2 = 10000 \text{ N/m}^2 = 10 \text{ kN/m}^2$$
$$4 \text{ kN/dm}^2 = 40 \text{ N/cm}^2 = 0.4 \text{ N/mm}^2$$
$$3 \text{ bar} = 300000 \text{ N/m}^2$$

2.

a) Kolikšna je stična površina med omaro in tlemi?  $S = 0,5 \text{ m}^2$

b) S kolikšnim tlakom pritiska omara na tla?

$$p = 1000 \text{ N/m}^2 = 0,1 \text{ bar}$$

c) Za koliko se poveča tlak pod omaro, če vanjo damo 20 kg oblek?  $\Delta p =$

$$400 \text{ Pa}$$

č) Kolikšen bi bil tlak pod omaro, če bi omaro prevrnili na bok? Tlak bi se zmanjšal (povečal ali zmanjšal).

$$3. \quad p = F/S = 1000 \text{ N}/0,3 \text{ m}^2 = 3,3 \text{ kPa}$$