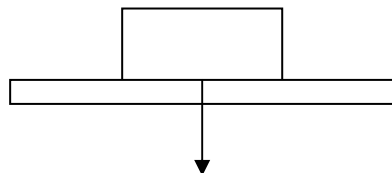


DEFORMAČNÍ ÚČINKY SÍLY

TLAKOVÁ SÍLA. TLAK.

Zatím jsme probrali posuvné účinky síly – Newtonovy zákony, a otáčivé účinky síly – páka, kladka. Mezi poslední účinky síly patří účinky deformační, tedy účinky, při kterých dochází ke změně tvaru tělesa.

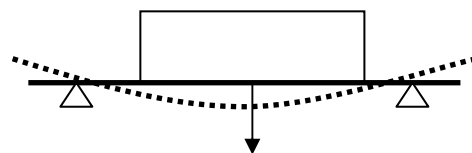


Na desku položíme závaží, které se desky dotýká plochou o obsahu S . Toto závaží působí kolmo na dotykovou plochu silou F , kterou nazýváme **síla tlaková**.

Tedy:

Tlaková síla je celková síla, kterou působí jedno těleso na druhé kolmo na dotykovou plochu.

Položíme-li na tenkou pružnou desku závaží, deska se prohne → zdeformuje se.



Tedy:

Tlaková síla může mít na těleso deformační účinek.

Zajímá nás, na čem tyto deformační účinky závisí.

- Představte si, že se v zimě půjdete projít s kamarádem po zasněžených horách. Kamarád si ovšem vezme sněžnice. Kdo z vás se bude bořit hlouběji? Kdo má tedy větší deformační účinek na sněh? ... Větší deformační účinek má ten, kdo se zabořil víc ... ty. Je tedy zřejmé, že deformační účinky závisí na ploše, na kterou síla působí.
- Podruhé si vezmete sněžnice oba, přesto se budete bořit různě hluboko. Na čem závisí teď? Na hmotnosti ... tedy na působící síle.

Tedy:

Deformační účinky síly závisí na velikosti působící síly a na ploše, na kterou síla působí. Čím větší síla, tím větší deformace, čím větší plocha, tím menší deformace.

V souvislosti s deformačními účinky síly zavedeme další fyzikální veličinu, která bude představovat podíl působící síly a plochy, na kterou tato síla působí.

TLAK

Značka p

Jednotka ... **1 Pa** (Pascal)

Vzorec ...

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

F ... působící síla

S ... plocha, na kterou síla působí

1 Pa ... tlak, který vyvolá síla 1 N působící na plochu o obsahu 1 m² ... (1 Pa = 1 N/m²).

Kromě této jednotky máme i další:

1 hPa = 100 Pa

1 kPa = 1 000 Pa

1 Mpa = 1 000 000 Pa

Pracovní list: Tlak 1

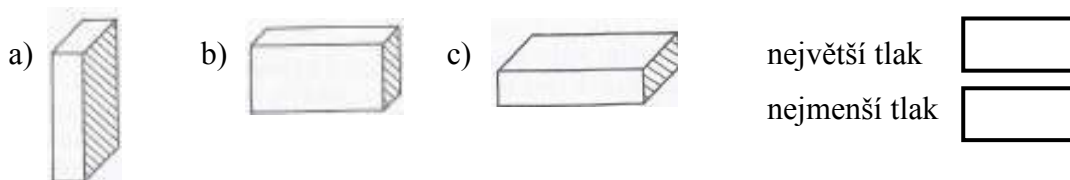
1. Napiš vzorec pro výpočet tlaku, popiš veličiny a napiš základní jednotku tlaku. Napiš domeček pro výpočet tlaku.

2. Doplně text:

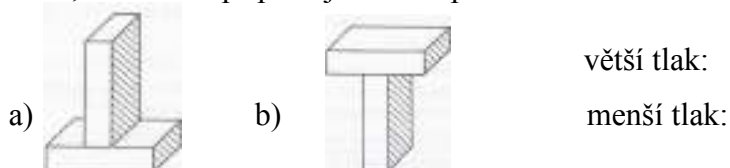
Tlak říká, jak je soustředěná na plochu. Udává se v jednotkách nebo Lze jej vypočítat použitím rovnice: $\text{tlak} = \frac{\text{.....}}{\text{.....}}$. Velikost tlaku tedy závisí na velikosti a velikosti Platí, čím větší je plocha, tím je velikost tlaku, čím větší síla působí, tím je velikost tlaku Síla 15 N, která působí na plochu 2 m^2 , vytváří tlak Pokud by byl obsah plochy menší, bude tlak Pokud by obsah plochy byl větší, byl by tlak Pokud by se zvětšila působící síla, potom by byl tlak, pokud by se působící síla zmenšila, byl by tlak

3. Obsah chodidel člověka je 450 cm^2 , jeho hmotnost je 80 kg. Jak velký tlak způsobuje tento člověk na podložku, stojí-li na obou nohou a jaký bude tlak, pokud si stoupne jen na jednu nohu.
4. Tlak větru je 1,2 kPa. Vypočítej tlakovou sílu působící na lodní plachtu o obsahu $2,5 \text{ m}^2$.
5. Hmotnost žáka a židle je 52 kg. Obsah dotykových ploch židle s podlahou je 12 cm^2 . Jaký tlak způsobuje židle na podlahu?

6. V kterém případě způsobuje cihla na vodorovnou podložku největší a v kterém případě nejmenší tlak?



7. Rozhodni, ve kterém případě je tlak na podložku větší a ve kterém je tlak menší:

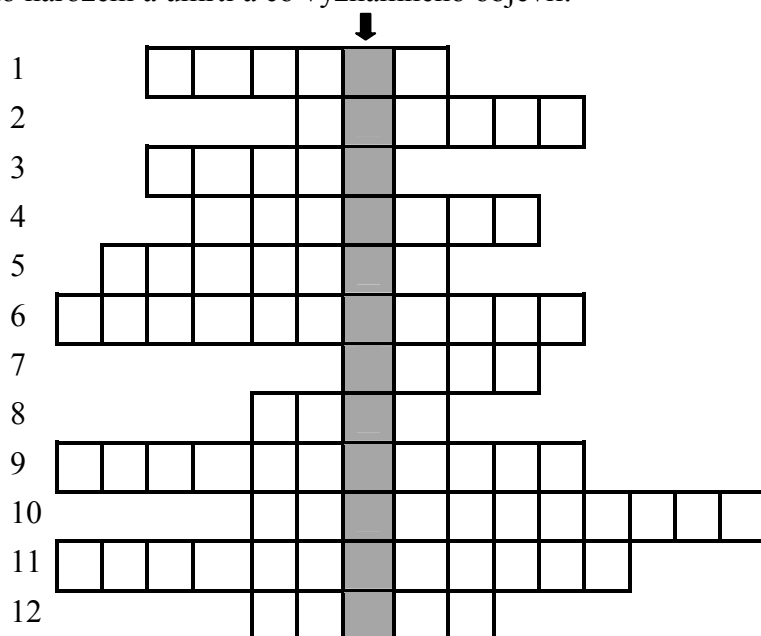


8. Vypočítej velikost tlaku, kterým působí lyžař na sníh, je-li celková hmotnost lyžaře s lyžemi 75 kg a plocha skluznic je $0,15 \text{ m}^2$.

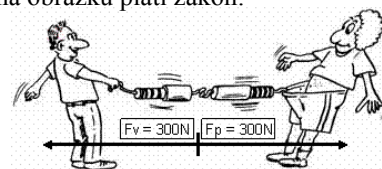
9. Převěď jednotky tlaku:

1 200 Pa (kPa) =	0,055 MPa (Pa) =
3,5 kPa (Pa) =	450 000 Pa (MPa) =
0,06 kPa (Pa) =	1,4 MPa (kPa) =
550 Pa (kPa) =	3 250 Pa (kPa) =
1,35 hPa (Pa) =	4,35 kPa (hPa) =
2,4 MPa (hPa) =	840 Pa (hPa) =
4 500 kPa (hPa) =	0,005 kPa (Pa) =

10. Hmotnost tanku je 36 t, celková styková plocha pásů se zemí je $4,5 \text{ m}^2$. Jaký tlak způsobuje tank na vodorovnou plochu?
11. Jaký je tlak lisu, je-li lisovací deska čtvercová o straně 35 mm a vyvine-li lis tlakovou sílu 12 000 N?
12. Cihla má rozměry 30 cm x 15 cm x 7 cm. Její hmotnost je 4,8 kg. Vypočítej tlak, který cihla způsobuje na podložku ve všech polohách. Kdy je tlak na podložku největší a kdy je nejmenší?
13. Vypočítej tlak, který způsobuje železniční vagón o hmotnosti 30 t na vodorovné kolejnice, je-li obsah stykové plochy kol s kolejnicemi $0,008 \text{ m}^2$.
14. Žulová kostka má hmotnost 6 kg. Její základna má plochu 125 cm^2 . Jakým tlakem působí kostka na podložku?
15. Muž o hmotnosti 70 kg stojící na obou nohou působí na podložku tlakem 14 584 Pa. Jak velká je plocha jeho chodidel?
16. Jak velká je plocha podstavy tělesa o hmotnosti 50 kg, které působí na podložku tlakem 50 kPa?
17. Jakým tlakem na led působí krasobruslařka o hmotnosti 60 kg, stojí-li na jedné brusli o stykové ploše 8 cm^2 ?
18. Kufr, sekačka na trávu a dlaždice leží na zemi. Vypočítej, jak velkým tlakem působí tělesa na podložku:
 - a) kufr: hmotnost 12 kg, obsah plochy $0,1 \text{ m}^2$
 - b) sekačka: hmotnost 14 kg, obsah plochy $0,2 \text{ m}^2$
 - c) dlaždice: hmotnost 30 kg, obsah plochy $0,3 \text{ m}^2$
19. V tajence je ukryto jméno významného fyzika. Napiš jeho jméno, najdi na internetu datum a místo jeho narození a úmrtí a co významného objevil.



1. mění-li těleso svoji polohu vzhledem k jinému tělesu, je v ...
2. kotouč otáčivý kolem pevné vodorovné osy
3. úsek trajektorie
4. místo působení gravitační síly
5. veličina, která vyjadřuje dráhu, kterou těleso urazí za jednotku času
6. pohybové zákony formuloval ...
7. tyč otáčíva kolem pevné vodorovné osy
8. veličina, která má značku **p**
9. spojením volné a pevné kladky vzniká
10. na obrázku platí zákon:



11. typ páky, která má stejně dlouhá ramena
12. typ kladky



Pracovní list: Tlak 2

1. Převed' jednotky tlaku:

3,5 kPa =Pa	2 325 Pa =kPa	125 hPa =kPa
0,250 MPa =kPa	450 Pa =kPa	0,45 MPa =kPa
0,015 MPa =Pa	0,275 kPa =hPa	720 Pa =hPa
10 550 Pa =kPa	85 hPa =Pa	8,4 kPa =hPa

2. Převed':

0,05 MPa + 4,5 kPa + 250 hPa (Pa) =
3,5 kPa + 14 hPa + 45 Pa (Pa) =
0,5 MPa + 2,4 kPa + 7 hPa + 15 Pa (Pa) =

3. Proč mají zemědělské stroje jezdící na měkkém terénu široké pneumatiky?

.....

4. Hliníková kostka působí na podložku tlakem 0,027 kPa. Délka hrany je 10 cm. Vypočítej velikost tlakové síly, kterou působí kostka na podložku.

5. Jak velkou silou musíme působit na plochu 2 dm², když tlak je 15 000 Pa?

6. Když šijeme jehlou silnější látku, používáme náprstek. Proč?

7. Někteří kouzelníci se lehají holým tělem na podložku s velkým množstvím hřebíků. Proč se nezraní?

.....

8. Jaká je hmotnost nákladního automobilu, který má 3 nápravy (6 kol) a působí na silnici tlakem 12 MPa? Plocha dotýkající se části jedné pneumatiky je 30 cm².

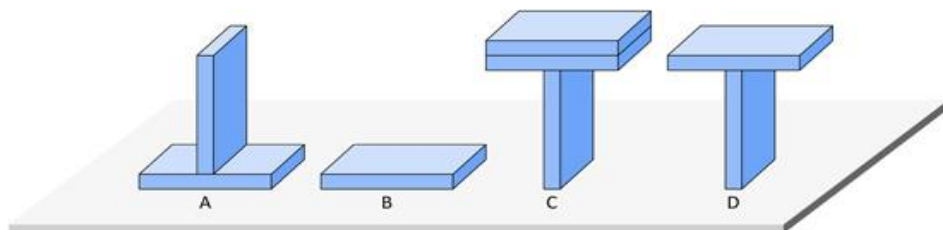
9. Obsah stykové plochy pásů traktoru se zemí je 2,5 m². Tlak, který způsobuje traktor na zemi je 50 kPa. Jak velkou tlakovou silou působí traktor na zem?

10. Petr šel bruslit na rybník. Je těžký, působí na něj gravitační síla 720 N. Jeho nohy pokrývají plochu 0,12 m². Led vydrží tlak 5 000 Pa a potom se prolomí. Petr si ale myslí, že je v bezpečí. Má pravdu? Jaká je hmotnost Petra,

11. Jak docílíš toho, aby nohy stolu vyvíjely na koberec místnosti menší tlak?

.....

12. Porovnej velikosti tlaků, kterým tělesa působí na podložku.



13. Chlapec o hmotnosti 50 kg sedí na saních, které mají hmotnost 5,2 kg. Plocha skluznic je 600 cm². Jaký tlak způsobují saně s chlapcem na plochu skluznic?

14. Čím je čepel nože ostřejší, tím bude tlak: a) menší b) větší c) je stále stejný

15. Pod člověkem se probořil led. Jak musí postupovat záchránce, aby se pod ním také neprolomil led?
Odpověď zdůvodni.
- a) rozběhne se k němu a podá mu ruku, aby ho vytáhl b) přibližuje se k němu po špičkách
b) utíká volat pomoc d) lehne si na led, nebo použije širší desku, na kterou si lehne

16. Jaký je vztah pro výpočet tlaku?

- a) $p = F : s$ b) $P = F \cdot S$ c) $p = F \cdot S$ d) $p = F : S$ e) $P = F : S$

17. V kterém případě bude větší tlak na podložku:

a)



b)



18. Ve kterém případě bude tlak na podložku nejmenší?

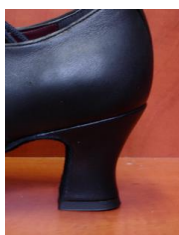
a)



b)



c)



19. Napiš, jak lze zvětšit tlak na podložku a uveď příklad:

- a)
b)

Napiš, jak lze zmenšit tlak na podložku a uveď příklad:

- a)
b)

20. K čemu se používají sněžnice a v čem spočívá jejich výhoda?



21. Doplň:

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| stokrát větší než 1 Pa je | tisíckrát menší je 1 kPa je |
| milionkrát větší než 1 Pa je | stokrát menší než 1 hPa je |
| desetkrát větší než 1 hPa je | tisíckrát větší než 1 kPa je |
| tisíckrát větší než 1 Pa je | desetkrát menší než 1 kPa je |

22. Vypočítej velikost tlaku na sníh jezdce na snowboardu s celkovou hmotností 50 kg, je-li plocha snowboardu 0,2 m².

23. Výrobce skleněné desky na konferenční stůl udává, že maximální tlak na desku může být 1 kPa. Obsah plochy stolu je 0,85 m². Co se stane, když se na stůl položí balík o hmotnosti 90 kg?

TLAK V PRAXI. TLAK – PŘÍKLADY.

V technické praxi i v denním životě potřebujeme někdy tlak zmenšit nebo zvětšit.

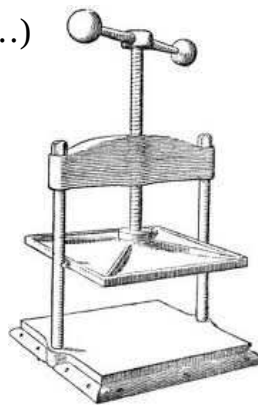
Zmenšení:

- Zmenšením působící síly (menší hmotnost – např. kolové traktory,...)
- Zvětšením obsahu plochy, na kterou síla působí (např. pásové traktory, pásy u tanku,...)



Zvětšení:

- Zvětšením působící síly (např. lis, ...)



- Zmenšením obsahu plochy, na kterou síla působí (např. zatloukání hřebíků, řezání nožem, šití jehlou,...)

