

VZÁJEMNÉ PŮSOBENÍ TĚLES. SÍLA.

Upevníme-li pružinu do stojanu a zkusíme-li ji natáhnout, ucítíme, že pružina působí na náš prst. Chceme-li přemístit stůl, musíme ho odtlačit, přetáhnout rukama nebo odnést. Opřeme-li se o stůl a chceme-li ho odtlačit, co cítíme? Musíme se namáhat a cítíme, jak se nám napínají svaly. Tedy my působíme na stůl a stůl působí na nás.

K čemu dojde, když chytíme míč? Naše ruka míč zastaví, tedy na něj působí. A zároveň míč působí na naše ruce.

Na základě tady těchto jevů můžeme tedy říci:

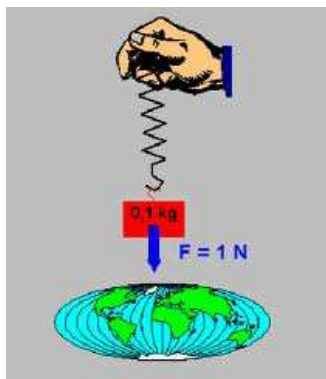
Působí-li jedno těleso na druhé, působí současně i druhé těleso na první. Působení těles je vždy vzájemné. Přitom vzájemným působením těles dochází buď ke změně tvaru (deformace) nebo ke změně pohybu těles (uvedení do pohybu, zbrždění, urychlení, zastavení nebo změně směru pohybu).

Rukama je možné míč hodit, chytit nebo odrazit a tak změnit směr jeho pohybu. Rukama taky můžeme míč stlačit a tak změnit jeho tvar. Působení rukou a míče je vždy vzájemné. Pro přesnější popis vzájemného působení těles užíváme ve fyzice slovo **síla**.

- Natahujeme-li pružinu upevněnou do svěráku, působíme na ni silou a díky tomu se pružina prodlouží. Jestliže síla přestane působit, pružina se zkrátí. Čím větší silou působíme na pružinu, tím víc se prodlouží.
- Položte na stůl ocelovou kuličku a blízko ní umístěte magnet na dvou kulatých tužkách. Zjistíte, že kulička i magnet se k sobě přitahují, i když se nedotýkají. Magnet přitahuje kuličku magnetickou silou.
- Pustíte-li z ruky sešit, padá k Zemi. Země ho k sobě přitahuje gravitační silou.
- Přetřete-li tenkým listem papíru nějakou fólii, zjistíte, že se k sobě přitahují. Působí na sebe elektrickými silami.

Tedy:

Tělesa na sebe mohou působit při dotyku (chycení míče, natažení pružiny,...) nebo na dálku (např. elektrickou, magnetickou nebo gravitační silou).



gravitační síla



magnetická síla

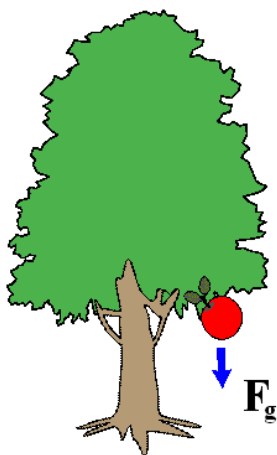


elektrická síla

GRAVITAČNÍ SÍLA A GRAVITAČNÍ POLE. MĚŘENÍ SÍLY.

Všichni moc dobře víme, že když cokoliv pustíme z ruky, padá to směrem k Zemi, např. míč vyhozený vzhůru, parašutista, plavec při skoku do bazénu, voda stříkající z hadice. Držíme-li v ruce aktovku, cítíme, jak nám táhne ruku směrem dolů. Položíme-li si na dlaň kámen, cítíme totéž. Zkoušeli jste někdy zvednout těžký kámen? Co vám bránilo ho zvednout?

Země působí na všechna tělesa přitažlivou silou, která se nazývá gravitační síla.

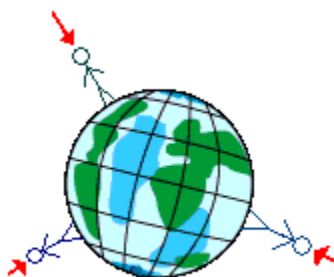


Tato síla působí směrem svisle dolů, a toho se využívá např. u olovnice (pomocí ní např. zedníci ověřují, zda stavěná zeď je svislá).



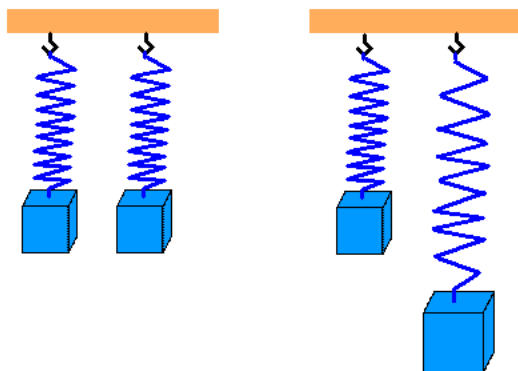
Olovnice

Okolo Země je **gravitační pole**, které se projevuje tak, že na všechna tělesa působí ve svislém směru gravitační síla.

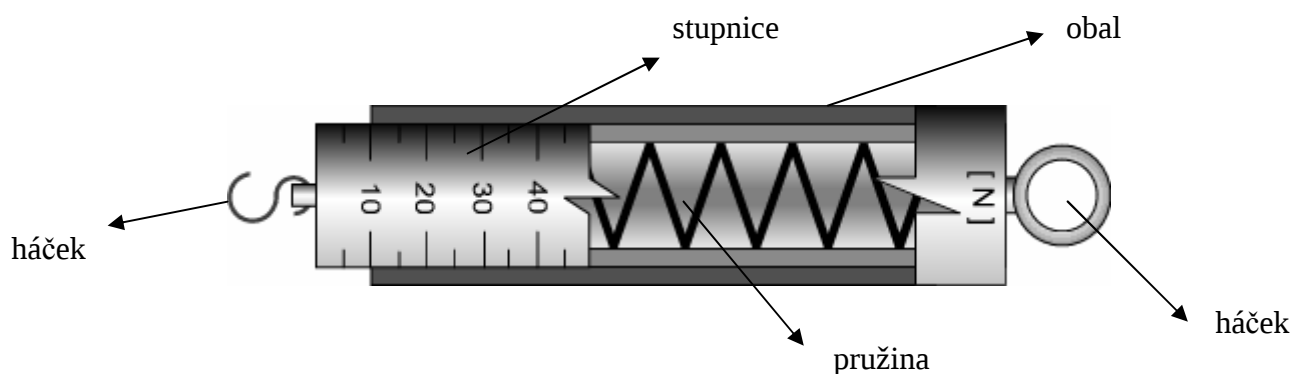


Na čem závisí gravitační síla?

- a) na vzdálenosti od Země – čím dál je těleso od Země, tím menší gravitační síla na něj působí
- b) na hmotnosti tělesa – čím větší je hmotnost tělesa, tím větší gravitační síla na něj působí



Sílu měříme pružinovým siloměrem (pružina se prodlouží tím více, čím větší síla na ni působí).



Značka gravitační síly: F_g

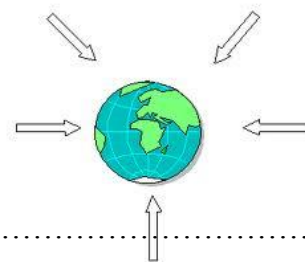
Značka síly: F

Jednotka: 1 N (newton)

Jeden newton je roven přibližně síle, kterou přitahuje Země těleso o hmotnosti 100g.

Pozn.: Gravitační pole není jenom kolem Země, ale je kolem každého tělesa. Tedy i kolem nás, ale to naše je mnohem mnohem menší, protože i naše hmotnost je menší. Gravitační pole je i kolem Měsíce a toto pole ovlivňuje i naši Zemi – způsobuje příliv a odliv v mořích. Gravitační pole naší Země působí taky na Měsíc a způsobuje, že Měsíc kolem naší Země obíhá. Gravitační pole je také kolem Slunce a způsobuje, že naše planeta (a ty ostatní taky) obíhá kolem Slunce.

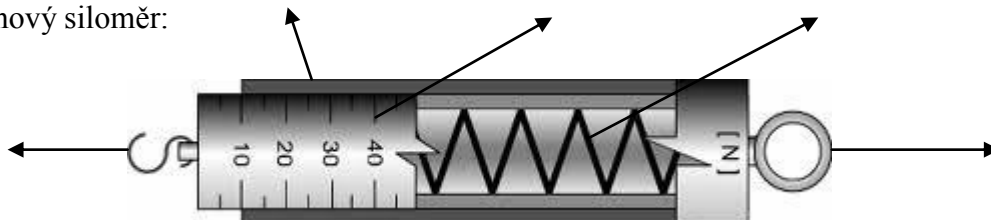
Pracovní list: Vzájemné působení těles. Gravitační síla. 1



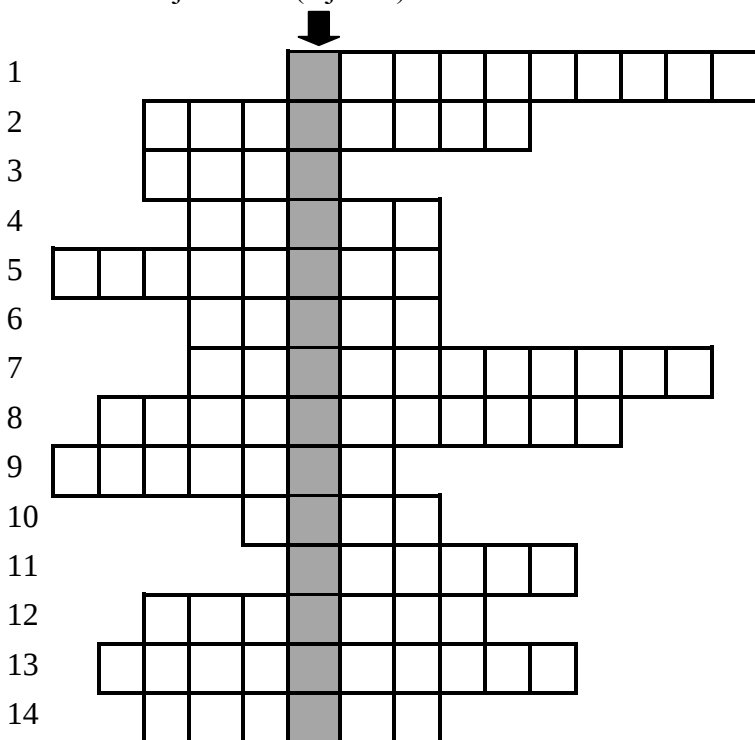
1. Doplň správné odpovědi:

Působí-li jedno těleso silou na druhé těleso, působí současně
 Vzájemným silovým působením se může změnittělesa nebo
 tělesa. Tělesa na sebe mohou působit silou při dotyku nebo na dálku silou,
a.....

2. Popiš pružinový siloměr:



3. Síla má značku: a) f b) N c) s d) n e) S f) F
4. Jednotka síly je: a) 1 n b) 1 m c) 1 km d) 1 N e) 1 kg f) 1 s
5. Okolo Země je pole.
6. Tělesa jsou k zemi přitahovánasilou, která má směr svisle
7. Čím větší je vzdálenost tělesa od Země, tím je gravitační síla: a) větší b) menší c) nemění se
8. Čím větší je hmotnost tělesa, tím je gravitační síla: a) menší b) větší c) nemění se
9. Síla 1 N odpovídá hmotnosti .
10. Kolem Země je (tajenka):



1. síla, kterou jsou tělesa přitahována k Zemi
2. vlastnost např. plastelíny, keramické hlíny, moduritu, ...
3. látka, která se může vyskytovat ve všech třech skupenství
4. tělesa: lavice, propiska, tužka, tabule, mají skupenství ...
5. stálý objem, ale proměnný tvar mají
6. materiál, ze kterého je těleso
7. vzájemným silovým působením těles dochází ke změně ... nebo
8. plyny jsou rozpínavé a ...
9. nejtvrďší přírodní látka
10. značku F má fyzikální veličina
11. skupenství látek: kyslík, oxid uhličitý, vodík, zemní plyn,...
12. měřidlo síly
13. směr gravitační síly
14. libovolná věc kolem nás

Tajenka:

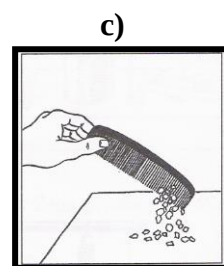
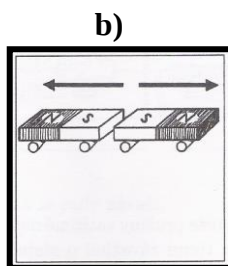
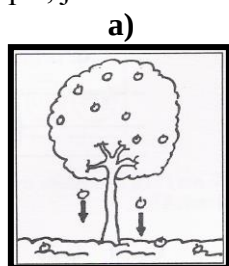
Pracovní list: Vzájemné působení těles. Gravitační síla. 2

1. Na obrázku je znázorněn siloměr, na kterém je zavěšená kostka.



- Jakou největší sílu můžeme tímto siloměrem změřit?
- Jak velké síle odpovídá nejmenší dílek stupnice?
- Kam směřuje svislý směr v různých místech na povrchu Země?
- Jaký směr má vždy hladina?
- Jak se nazývá pomůcka, která určuje:
 - svislý směr:
 - vodorovný směr:
- Směr svislý svírá s vodorovným směrem úhel:

2. Napiš, jaké známe **druhy sil**, které působí na dálku:



3. Okolo Země je, které se projevuje tak, že na všechna tělesa působí, která má směr Proto jsou všechna tělesa přitahována k Zemi.

4. **Gravitační síla závisí:**

- na hmotnosti tělesa: čím větší je hmotnost tělesa, tím je gravitační síla
- na vzdálenosti od Země, čím větší je vzdálenost od Země, tím je gravitační síla

5. Síla 1 N odpovídá hmotnosti: a) 1 g b) 10 g c) 100 g d) 1 000 g e) 0,5 g

6. Jak velkou silou je napínáno lano, na kterém je zavěšeno závaží o hmotnosti 850 g?

7. Jaké síle odpovídá hmotnost:

- | | |
|---------------------|------------------------------|
| a) 350 g =N | b) 0,5 kg =g =N |
| c) 200 g =N | d) 4,5 kg =g =N |
| e) 3 500 g =N | f) 5 kg =g =N |
| g) 50 g =N | h) 10,5 kg =g =N |

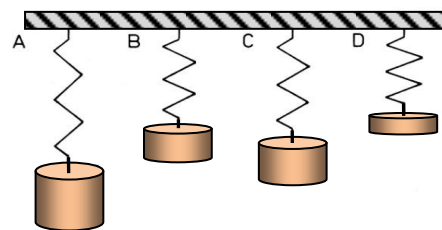
8. Jakou silou přitahuje Země čokoládu o hmotnosti 200 g?

9. Zavěsíme-li na pružinu závaží 200 g, prodlouží se pružina o 3 cm. O kolik cm se prodlouží pružina, zavěsíme-li na ni závaží o hmotnosti 400 g?

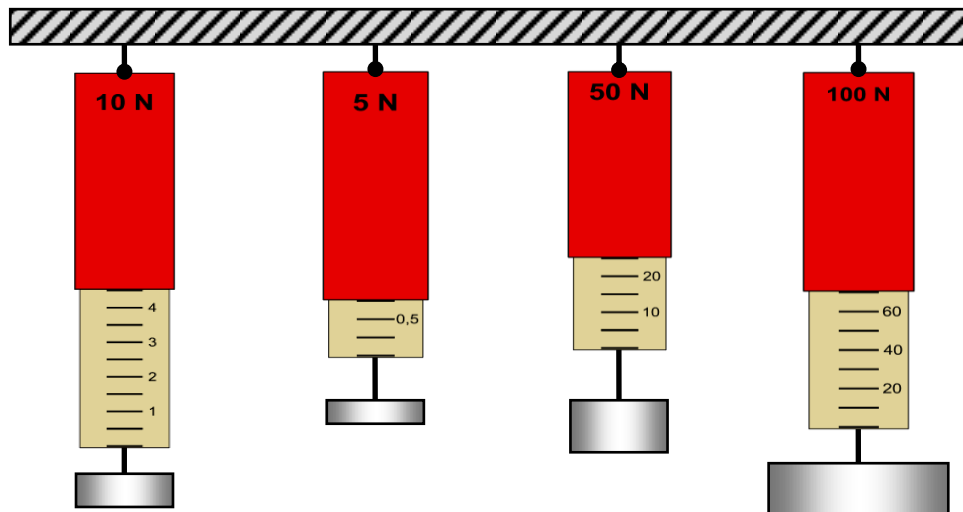
10. Na stojanu jsou čtyři stejné pružiny. Na nich jsou zavěšena různá závaží. Pružiny se prodlužují různě.

Největší gravitační síla působí na pružině A, B, C, D.

Nejmenší gravitační síla působí na pružině A, B, C, D.



11. Napiš hodnoty naměřených sil na siloměrech, urči rozsah jednotlivých siloměrů a hodnotu nejmenšího dílku:



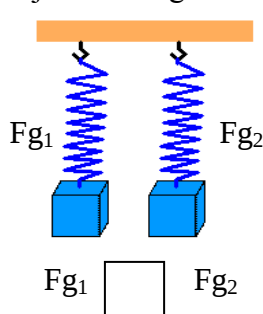
12. Jak se projeví gravitační síla Země na následující tělesa:

a) šíp vystřelený z luku: _____

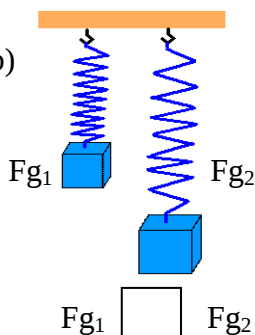
b) kámen puštěný volně z ruky: _____

13. Porovnej velikosti gravitačních sil:

a)



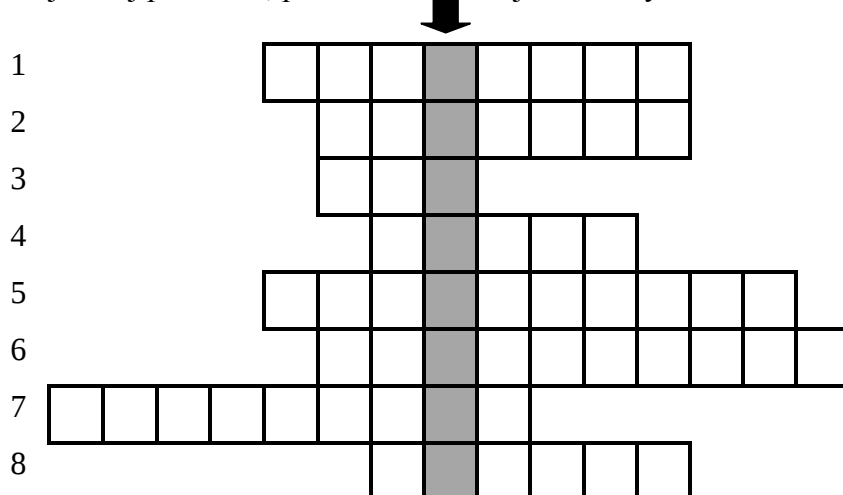
b)



14. Vysvětli obrázek:



15. Pojmenuj pomůcku, pomocí které určujeme svislý směr:



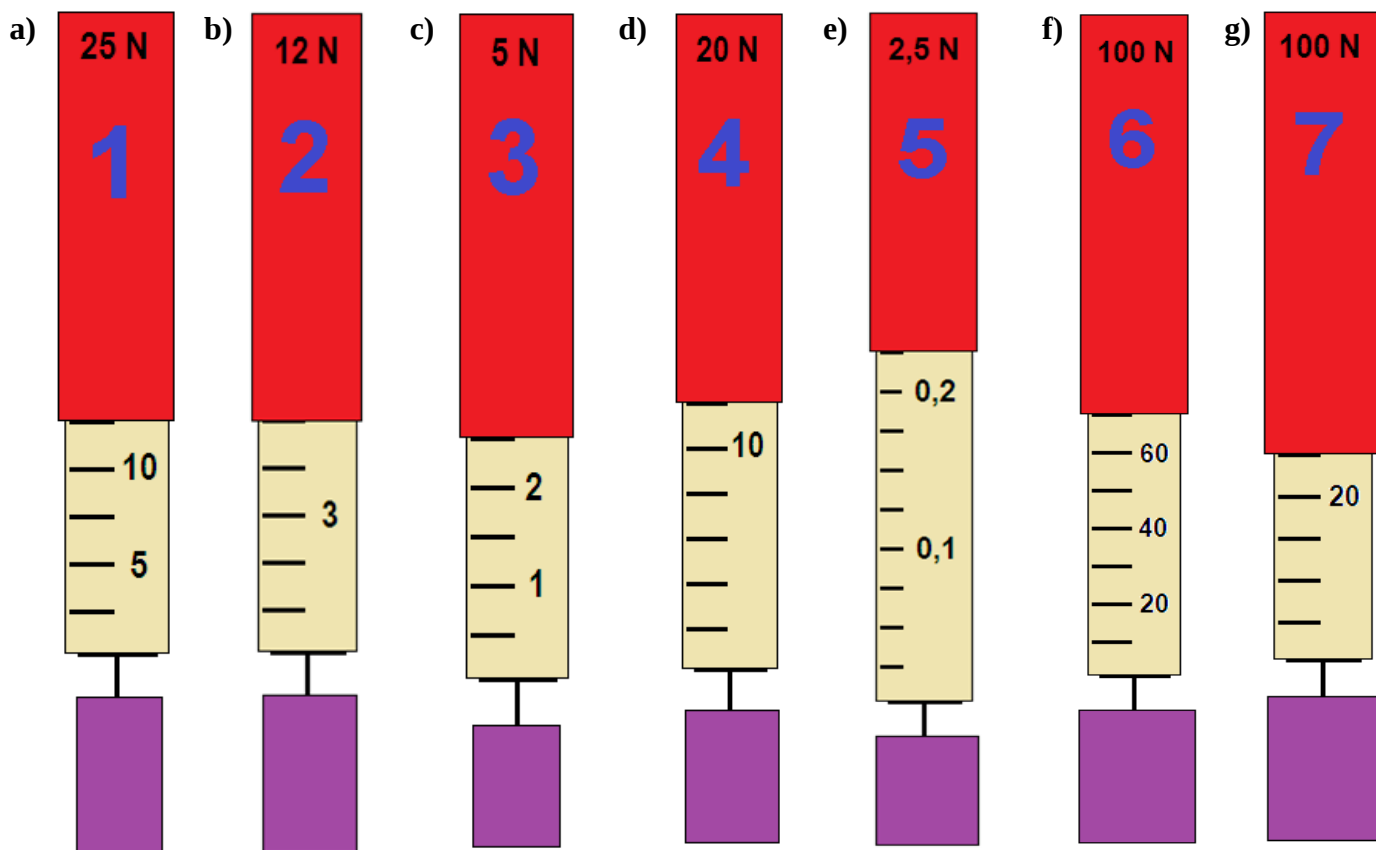
1. pro zjišťování vodorovného směru se používá ...
2. měřidlo síly
3. $1 \text{ N} = \dots \text{ g}$
4. vzájemným působením těles dochází buď ke změně nebo ke změně pohybu
5. druh síly →
6. směr gravitační síly
7. zemská přitažlivost
8. jednotka síly



Tajenka:

Pracovní list: Síla a její měření. Gravitační síla.

1. Urči na siloměrech velikost naměřené síly a hodnotu nejmenšího dílku.



2. Tento významný fyzik zformuloval např. gravitační zákon, zformuloval pohybové zákony, zkonstruoval dalekohled, kterým pozoroval měsíce Jupitera a jako první dokázal, že lze bílé světlo rozložit na řadu odlišných barevných světél. Napiš jeho **jméno** a vypracuj krátký referát o jeho životě a díle a doplň ho nakresleným portrétem.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

1. část siloměru
2. vlastnost kapalin
3. síla, kterou jsou tělesa přitahována k Zemi
4. převod: 1 N se rovná ...
5. druh síly působící na dálku
6. stálý tvar a stálý objem mají látky
7. voda ve sklenici, mléko v hrnku, olej v lahvi jsou kapalná ...
8. základní jednotka síly
9. plast, papír, dřevo, sklo jsou pevné
10. vlastnost skla
11. stlačitelnost a rozpínavost je vlastnost látek ...

3. Doplň do tabulky převody jednotek:

N		2,5		0,55		4,5		0,3
g	300		1 400		600		850	

4. Oprav v textu chyby:

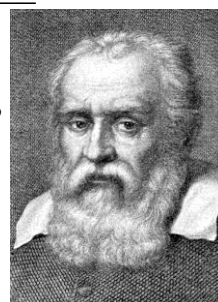
Síla je fyzikální veličina, kterou užíváme k popisu vzájemného působení těles. Silové působení těles je vzájemné, působí-li tedy jedno těleso na druhé, nepůsobí druhé těleso na první. Síly působící na dálku jsou síly gravitační, magnetická a elektrická. Síla, kterou jsou tělesa přitahována k Zemi, se nazývá síla gravitační. Tato síla má směr svisle vzhůru a má značku N_g . Velikost gravitační síly závisí na vzdálenosti od Země a na velikosti tělesa. Platí, že čím menší je vzdálenost od Země, tím je gravitační síla menší a čím větší je hmotnost tělesa, tím je gravitační síla větší. Kolem Země není gravitační pole. Základní jednotkou síly je jeden kilogram. Sílu měříme pomocí metru. Svislý směr určujeme pomocí pomůcky vodováhy.

5. Doplň věty:

- a) naměříme-li na siloměru sílu 2 N, hmotnost tělesa bude _____
- b) je-li hmotnost tělesa 150 g, na siloměru naměříme sílu _____
- c) naměříme-li na siloměru sílu 4,5 N, hmotnost tělesa bude _____
- d) je-li hmotnost tělesa 1 200 g, na siloměru naměříme sílu _____
- e) naměříme-li na siloměru sílu 15 N, hmotnost tělesa bude _____
- f) je-li hmotnost tělesa 1 000 g, na siloměru naměříme sílu _____
- g) naměříme-li na siloměru sílu 6,5 N, hmotnost tělesa bude _____
- h) je-li hmotnost tělesa 50 g, na siloměru naměříme sílu _____
- i) naměříme-li na siloměru sílu 8 N, hmotnost tělesa bude _____
- h) je-li hmotnost tělesa 900 g, na siloměru naměříme sílu _____

6. První gravitační experimenty provedl: **LEONARDO DA VINCI**

Jak se jmenoval, kde a kdy se narodil a zemřel, jaké byl národnosti a co dalšího objevil?



7. Doplň tabulku:

síla	druhy sil	
	účinky síly	