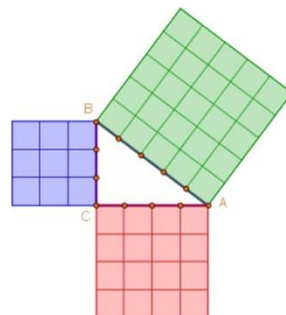
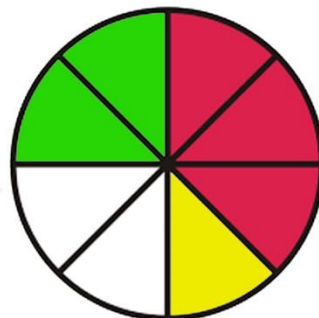




$$\frac{1}{3} = 0,\bar{3}$$



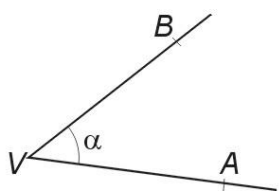
Jméno a příjmení:

Třída:

1.	TRIGONOMETRIE.....	3
2.	OBVODY, OBSAHY ČTYŘÚHELNÍKŮ A KRUHU	5
3.	POVRCH A OBJEM TĚLES.....	8
4.	PRAVDĚPODOBNOST.....	9
5.	STATISTIKA	11
6.	LINEÁRNÍ FUNKCE	16

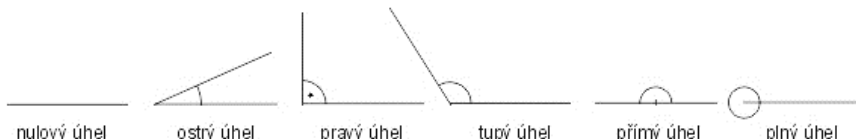


GEOMETRIE Úhel



úhel $\sphericalangle AVB$ nebo α
ramena ... $\overrightarrow{VA}$, $\overrightarrow{VB}$
vrchol V

- **Nulový úhel** je úhel, jehož ramena leží na sobě.
- **Ostrý úhel** je úhel menší než pravý úhel.
- **Pravý úhel** je polovina přímého úhlu. Pravý úhel se označuje tečkou v obloučku. Dvě přímky v pravém úhlu dělí plochu na 4 shodné kvadranty.
- **Tupý úhel** je větší než pravý úhel, ale menší než přímý úhel.
- **Přímý úhel** je úhel, jehož ramena jsou opačné polopřímky (tzn. 180°).
- **Plný úhel** je úhel, jehož ramena leží na sobě, za úhel se považuje *celá rovina* kolem nich.
- **Kosý úhel** je úhel, který není nulový, pravý, přímý nebo plný
- **Dutý úhel** je úhel, který je větší než přímý úhel a menší než plný úhel

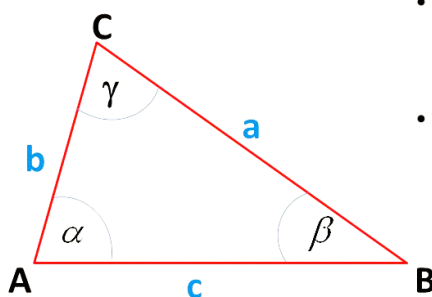


Měření úhlu $^\circ$ stupeň – ' minuta – '' vteřina $1^\circ = 60'$ $1' = 60''$ $1^\circ = 3\,600''$
 $0,1^\circ = 6'$ $0,2^\circ = 12'$ $0,3^\circ = 18'$ $0,4^\circ = 24'$ $0,5^\circ = 30'$

Trojúhelník

Geometrický útvar určený třemi body, neležícími v jedné přímce.

Obecný trojúhelník



- Každá strana a každý úhel mají jinou velikost
- Součet všech vnitřních úhlů v libovolném trojúhelníku je 180°

$$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$$

Trojúhelníková nerovnost

Součet dvou libovolných stran je vždy delší než strana třetí

$$\begin{aligned} a + b &> c \\ a + c &> b \\ b + c &> a \end{aligned}$$

Druhy trojúhelníků

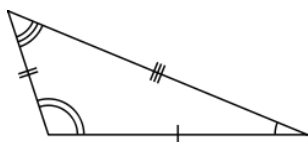
Podle stran

Obecný trojúhelník (též různostranný) – žádné dvě strany nejsou shodné

Rovnoramenný trojúhelník – dvě strany jsou navzájem shodné, ale nejsou shodné s třetí stranou

Rovnostranný trojúhelník – všechny strany jsou shodné

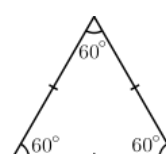
Obecný



Rovnoramenný



Rovnostranný

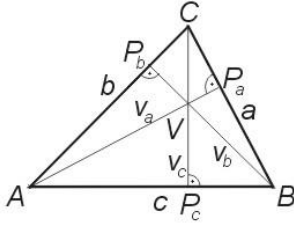
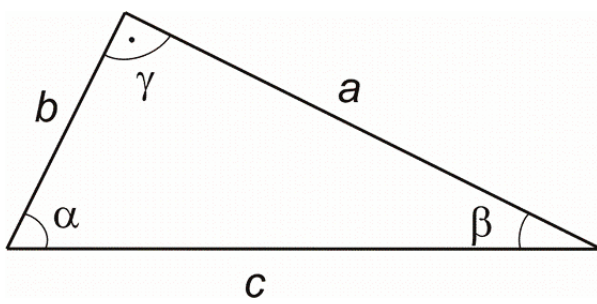


Podle úhlů

Ostroúhlý trojúhelník – všechny vnitřní úhly jsou ostré

Pravoúhlý trojúhelník – jeden vnitřní úhel je pravý, zbývající dva jsou ostré

Tupoúhlý trojúhelník – jeden vnitřní úhel je tupý, zbývající dva jsou ostré

Výšky  výšky v_a, v_b, v_c paty výšek P_a, P_b, P_c ortocentrum ... V	
Obvod trojúhelníku	$O = a + b + c$
Obsah trojúhelníku	$S = \frac{a \cdot v_a}{2} \quad S = \frac{b \cdot v_b}{2} \quad S = \frac{c \cdot v_c}{2}$
Pravoúhlý trojúhelník Strana naproti pravému úhlu se nazývá přepona – c. Další dvě jsou odvěsny – a, b. $\alpha + \beta = 90^\circ$ Pythagorova věta $c^2 = a^2 + b^2$ $a^2 = c^2 - b^2$ $b^2 = c^2 - a^2$  Obsah pravoúhlého trojúhelníku $S = \frac{a \cdot b}{2} \quad a, b \text{ jsou odvěsny trojúhelníku}$	

1. TRIGONOMETRIE

- V trojúhelníku jsou dány velikosti dvou úhlů $\alpha = 58^\circ$ $\gamma = 101^\circ$. Vypočítej velikost úhlu β .
- V trojúhelníku jsou dány velikosti dvou úhlů $\alpha = 28^\circ 15'$ $\beta = 101^\circ 25'$. Vypočítej velikost úhlu γ .
- V trojúhelníku jsou dány velikosti dvou úhlů $\gamma = 36^\circ 55'$ $\beta = 29^\circ 45'$. Vypočítej velikost úhlu α .
- V trojúhelníku jsou dány velikosti dvou úhlů $\alpha = 29^\circ 50'$ $\beta = 111^\circ 40'$. Vypočítej velikost úhlu γ .
- V trojúhelníku jsou dány velikosti dvou úhlů $\beta = 100^\circ 57'$ $\gamma = 85^\circ 48'$. Vypočítej velikost úhlu α .
- V rovnoramenném trojúhelníku je dána velikost úhlu, který svírá základna a rameno $\alpha = 55^\circ$. Vypočítej velikost úhlu β, γ .
- Délka strany rovnostranného trojúhelníku je 6,3 cm. Vypočítejte jeho obvod.
- V rovnoramenném trojúhelníku je dána velikost úhlu, který svírají ramena $\gamma = 55^\circ$. Vypočítej velikosti úhlů α, β .
- Vypočítejte délku strany rovnostranného trojúhelníku, jehož obvod je 5,1 dm.
- Obvod trojúhelníku je 30 cm. Jeho dvě strany mají délky 7,5 cm a 95 mm. Vypočítejte délku třetí strany trojúhelníku.
- Obvod rovnoramenného trojúhelníku je 474 m, základna je o 48 m delší než rameno. Vypočítejte délky stran trojúhelníku.
- Vypočítejte obsah trojúhelníku, v němž je dána délka jedné strany a k ní příslušná výška:
 - $a = 18$ cm, $v_a = 10,5$ cm
 - $b = 39,4$ dm, $v_b = 168$ cm
 - $c = 2,7$ m, $v_c = 18,5$ dm
 - $a = 85$ mm, $v_a = 5,7$ cm
- Střecha nad stodolou je tvořena čtyřmi shodnými trojúhelníky. Délka strany každého z nich je 3,6 m, příslušná výška je 2 m. Vypočítejte obsah střechy.
- Pozemek má tvar trojúhelníku se stranou délky 345 m a příslušnou výškou 68 m. Vypočítejte výměru tohoto pozemku.
- Vypočítejte obsah pravoúhlého trojúhelníku s odvěsnami o délce 12,4 cm a 6,8 cm.
- Obvod rovnoramenného trojúhelníku je 1 m. Základna má délku 45 cm. Vypočítejte délku ramen tohoto trojúhelníku.

17. Rozhodněte, zda trojúhelník s následujícími délkami stran je pravoúhlý:
 a) 11 m, 60 m, 61 m b) 16 dm, 30 dm, 34 dm
 c) 7 m, 9 m, 11 m d) 9 mm, 40 mm, 41 mm
 e) 120 cm, 16 dm, 2 200 mm f) 105 cm, 208 cm, 2 230 mm
18. Rovnoramenný trojúhelník KLM má ramena délky k, l ($k = l$) a základnu délky m . Výška k základně má délku v . Vypočítejte zbývající údaj, je-li dáno:
 a) $m = 12$ dm, $k = 10$ dm b) $k = 28,5$ cm, $v = 13$ cm
 c) $v = 8,5$ cm, $m = 62$ mm d) $m = 28$ dm, $k = 210$ cm.
19. Základna rovnoramenného trojúhelníku má délku 6 m, příslušná výška 4 m. Vypočítejte obvod tohoto trojúhelníku.
20. Rovnoramenný trojúhelník má základnu dlouhou 16 cm, jeho rameno je o 1 cm delší než základna. Vypočítejte obsah tohoto trojúhelníku.
21. Vypočítej délku přepony v pravoúhlém trojúhelníku, když odvěsny mají délku 9 cm a 12 cm.
22. Vypočítej délku odvěsny a v pravoúhlém trojúhelníku ABC. Přepona $c = 11,5$ cm, odvěsna $b = 9,2$ cm.
23. Vypočítej délku odvěsny b v pravoúhlém trojúhelníku ABC. Přepona $c = 16$ dm, odvěsna $a = 9,6$ dm.
24. Vypočítej obvod a obsah pravoúhlého trojúhelníku XYZ s pravým úhlem u vrcholu X. $|XY| = 2,4$ cm, $|YZ| = 0,4$ dm
25. Vypočítej obvod a obsah pravoúhlého trojúhelníku XYZ s pravým úhlem u vrcholu X. $|XZ| = 48$ mm, $|YZ| = 6$ cm
26. Žebřík je dlouhý 8 metrů a je opřen o zeď ve vzdálenosti 2 metry. Do jaké výšky sahá?
27. Rovnostranný trojúhelník má stranu $a = 8,4$ cm. Vypočítej výšku trojúhelníku a jeho obvod i obsah.
28. Rovnostranný trojúhelník má výšku $v_a = 10$ dm. Vypočítej délku strany trojúhelníku a jeho obvod i obsah.
29. Rovnostranný trojúhelník má výšku $v_a = 6$ cm. Vypočítej délku strany trojúhelníku a jeho obvod i obsah.
30. Vypočítejte délku kanalizačního potrubí, které ve směru úhlopříčky spojuje dva rohy obdélníkového nádvoří s rozměry 45 m a 26 m.

1. $\beta = 21^\circ$ 2. $\gamma = 50^\circ 20'$ 3. $\alpha = 113^\circ 20'$ 4. $\gamma = 38^\circ 30'$ 5. Nelze, takový trojúhelník neexistuje. 6. $\beta = 55^\circ, \gamma = 70^\circ$ 7. 18,9cm
 8. $\alpha = \beta = 62^\circ 30'$ 9. $a = 1,7$ dm 10. 13cm 11. ramena 142cm, základna 190cm 12. a) 94,5cm² b) 33 096cm²
 c) 249,75dm² d) 24,225cm² 13. 14,4m² 14. 11 730m² 15. 42,16cm² 16. 22,5cm 17. a) ano b) ano c) ne d) ano e) ne
 f) ne 18. a) $v = 8$ dm b) $m = 51$ cm c) $k = l = 90,5$ mm d) $v = 15,7$ dm 19. 16m 20. 120cm² 21. 15cm 22. 6,9cm
 23. 12,8dm 24. 9,6cm; 3,84cm² 25. 144mm; 864mm² 26. 520m 27. 7,7m 28. 7,3cm; 25,2cm; 30,66cm²
 29. 11,6cm; 34,5cm; 57,5cm² 30. 52m

Pravoúhlý trojúhelník – Goniometrické funkce

Goniometrické funkce

$$\sin \alpha = \frac{\text{protilehlá odvěsna}}{\text{přepona}}$$

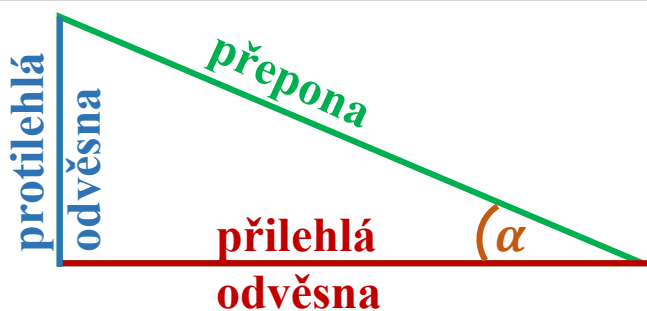
sinus udává poměr protilehlé odvěsny ku přeponě

$$\cos \alpha = \frac{\text{přilehlá odvěsna}}{\text{přepona}}$$

kosinus udává poměr přilehlé odvěsny ku přeponě

$$\text{tg } \alpha = \frac{\text{protilehlá odvěsna}}{\text{přilehlá odvěsna}}$$

tangens udává poměr protilehlé odvěsny ku přilehlé odvěsně



Tabulka některých hodnot goniometrických funkcí:

funkce	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°
SIN	0,087	0,174	0,259	0,342	0,423	0,5	0,574	0,643	0,707	0,766	0,819	0,866	0,906	0,94	0,966	0,985	0,996
COS	0,996	0,985	0,966	0,94	0,906	0,866	0,819	0,766	0,707	0,643	0,574	0,500	0,423	0,342	0,259	0,174	0,087
TG	0,087	0,176	0,268	0,364	0,466	0,577	0,7	0,839	1	1,192	1,428	1,732	2,145	2,747	3,732	5,671	11,43

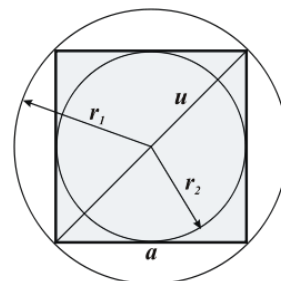
31. Vypočítej délku přepony c a odvěsny b v pravoúhlém trojúhelníku ABC s pravým úhlem u vrcholu C. Známe stranu $a = 8$ cm, a úhel $\beta = 70^\circ$.
32. Vypočítej délku přepony c a odvěsny a v pravoúhlém trojúhelníku ABC s pravým úhlem u vrcholu C. Známe stranu $b = 5$ cm, a úhel $\alpha = 25^\circ$.
33. Vypočítej délku přepony c a odvěsny a v pravoúhlém trojúhelníku ABC s pravým úhlem u vrcholu C. Známe stranu $b = 12,5$ cm, a úhel $\beta = 65^\circ$.
34. Vypočítej délku přepony c a odvěsny b v pravoúhlém trojúhelníku ABC s pravým úhlem u vrcholu C. Známe stranu $a = 5,5$ cm, a úhel $\alpha = 30^\circ$.
35. Vypočítej délku přepony c a odvěsny a v pravoúhlém trojúhelníku ABC s pravým úhlem u vrcholu C. Známe stranu $b = 15$ cm, a úhel $\alpha = 30^\circ$.
36. Rovnoramenný trojúhelník má výšku 10 cm a úhel u základny je 65° . Vypočítej obvod trojúhelníku.
37. Rovnoramenný trojúhelník má rameno dlouhé 8 cm a úhel u základny je 30° . Vypočítej obvod trojúhelníku.
38. Rovnoramenný trojúhelník má základnu dlouhou 12 cm a úhel u základny je 65° . Vypočítej obvod trojúhelníku.
39. Vypočítejte velikosti vnitřních úhlů pravoúhlého trojúhelníku, jehož odvěsny mají délky:
 - a) 2 m, 6 m
 - b) 6 cm, 0,8 dm
 - c) 185 mm, 32,4 cm
40. Vypočítejte velikosti vnitřních úhlů pravoúhlého trojúhelníku, je-li dána délka přepony a jedné odvěsny
 - a) 12 cm, 13 cm
 - b) 24 dm, 2,5 m
 - c) 8,5 dm, 57 cm

Rovnoběžníky

Rovnoběžník je čtyřúhelník, jehož protilehlé strany jsou rovnoběžné.

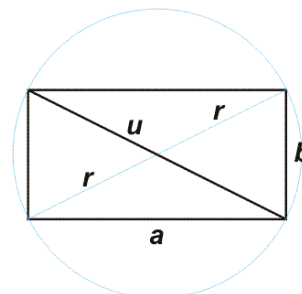
Čtverec

Obvod	$O = 4 \cdot a$
Obsah	$S = a^2$
Úhlopříčka	$u = \sqrt{2} \cdot a$
Poloměr kružnice opsané	$r_1 = \frac{u}{2}$
Poloměr kružnice vepsané	$r_2 = \frac{a}{2}$



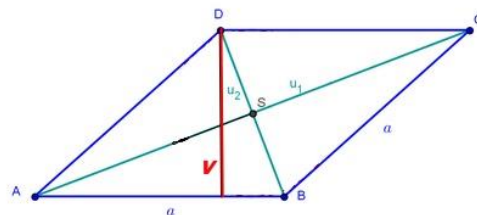
Obdélník

Obvod	$O = 2 \cdot (a + b)$
Obsah	$S = a \cdot b$
Úhlopříčka	$u = \sqrt{a^2 + b^2}$
Poloměr kružnice opsané	$r = \frac{u}{2}$



Kosočtverec

Obvod	$O = 4 \cdot a$
Obsah	$S = a \cdot v \quad S = \frac{u_1 \cdot u_2}{2}$

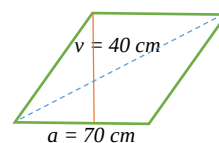


2. OBVODY, OBSAHY ČTYŘÚHELNÍKŮ A KRUHU

1. Vypočítejte obvod a obsah čtverce se stranou $a = 0,5$ mm.
2. Vypočítejte obvod čtverce, když je dáno $S = 6,25$ cm².
3. Vypočítejte obsah čtverce, když je dáno $O = 18$ cm.
4. Vypočítejte obvod a obsah obdélníku se stranou $a = 4$ cm, $b = 3$ cm. Vypočítej délku úhlopříčky.
5. Vypočítejte obvod a obsah obdélníku se stranou $a = 17$ cm, $b = 32$ cm. Vypočítej délku úhlopříčky.
6. Vypočítejte obvod a obsah čtverce se stranou $a = 6$ m. Vypočítej délku úhlopříčky.
7. Vypočítejte obvod obdélníku se stranou $a = 25$ dm, když je dáno $S = 12,5$ m².
8. Vypočítejte obsah obdélníku se stranou $a = 3,2$ cm, když je dáno $O = 12$ cm.
9. Vypočítejte obvod a obsah čtverce se stranou $a = 1,3$ cm. Vypočítej délku úhlopříčky.
10. Obsah čtverce je 1,21 m². Vypočítej obvod.
11. Vypočítej obvod čtverce, pokud znáš obsah $S = 225$ cm².
12. Vypočítej obvod obdélníku, pokud znáš obsah $S = 45$ cm², strana $a = 9$ cm.

13. Vypočítej obsah čtverce, pokud znáš obvod $O = 30$ m.
14. Vypočítej obvod a obsah čtverce a délku úhlopříčky ve čtverci se stranou $a = 65$ cm.
15. Zahrada ve tvaru obdélníku má rozměry 15 m a 32 m. Jak dlouhý plot musíme koupit na oplocení zahrady?
16. Hřiště má tvar obdélníku s rozměry 50 m a 80 m. Závodníci oběhli hřiště třikrát. Kolik metrů celkem uběhli?
17. Jakou plochu má pozemek u domu ve tvaru čtverce se stranou 12 m?
18. Kolik bude stát stavební parcela s rozměry 21 m a 15 m? Cena za 1 m^2 je 4500 Kč.
19. Pokoj má rozměry 5 m a 3,5 m. Kolik bude stát koberec do pokoje, jestliže 1 m^2 stojí 220 Kč.
20. Jakou plochu má hřiště ve tvaru obdélníku s rozměry 30 m a 75 m? Kolik bude stát zatravnění hřiště, jestliže 1 m^2 stojí 120 Kč.
21. Pozemek tvaru obdélníku má délku 28 m a šířku 19,5 m. Vypočítejte obsah (výměru) pozemku a zjistěte, kolik metrů pletiva bude třeba k jeho oplocení.
22. Pole má tvar obdélníku s rozměry 720 m a 290 m. Na 1 m^2 je třeba 18 g osiva. Kolik kilogramů osiva je třeba k osetí tohoto pole?
23. Podlaha místnosti s rozměry 6,2 m a 4,5 m se má pokrýt kobercem. 1 m^2 koberce stojí 235 Kč. Kolik korun bude stát koberec na pokrytí celé podlahy?
24. Část školního pozemku tvaru obdélníku o délce 12,5 m a šířce 4,8 m si žáci rozdělili na 6 stejných záhonů. Jakou výměru má jeden záhon?
25. Pozemek k výstavbě nových domů má tvar obdélníku o délce 380 m a šířce 240 m. Obec se rozhodla zvětšit tento pozemek přidáním cesty široké 3,5 m, která vede podél kratší strany pozemku. Jakou výměru bude mít zvětšený pozemek?
26. Jaká bude spotřeba travního semene na osetí dvou obdélníkových záhonů o rozměrech 6,5 m a 2 m a jednoho čtvercového záhonu se stranou 2,5 m, jestliže 1 kg travního semene se spotřebuje asi na 25 m^2 plochy?
27. Plechová střecha nad garáží má tvar obdélníku s rozměry 7,5 m a 4 m. Kolik kilogramů barvy se spotřebuje na její nátěr, jestliže 1 kilogram barvy vystačí na natření 8 čtverečných metrů plechu?
28. Kolik čtvercových dlaždic se stranou délky 25 cm je třeba na vydláždění místnosti tvaru čtverce, která má stranu dlouhou 6,75 m?
29. Vypočítej obsah obdélníku, pokud znáš obvod $O = 500$ cm, strana $b = 2$ dm.
30. Vypočítej obvod a obsah čtverce a délku úhlopříčky ve čtverci se stranou $a = 0,7$ m.
31. Vypočítej obvod a obsah obdélníku se stranami $a = 8$ dm, $b = 500$ mm. Vypočítej délku úhlopříčky obdélníku.
32. Vypočítej obvod a obsah obdélníku KLMN se stranami $k = 0,45$ dm, $l = 25$ mm. Vypočítej délku úhlopříčky obdélníku.

33. Vypočítejte obvod rovnoběžníku, jehož strany mají délku $a = 13$ dm, $b = 6$ dm.
34. Vypočítejte obsah rovnoběžníku, jestliže je dána délka strany a k ní příslušná výška $v_a = 23$ cm, $v_a = 7$ cm.
35. Vypočítejte obsah kosočtverce, jestliže jeho strana má délku 9,8 cm a výška je 6 cm.
36. Vypočítejte délku strany kosočtverce, jestliže úhlopříčky mají délky 80 mm a 60 mm.
37. Dřevěnou desku tvaru rovnoběžníku se stranou 70 cm a příslušnou výškou 40 cm mají žáci v dílně rozdělit na dvě části tvaru trojúhelníku podle úhlopříčky. Jaký obsah má každá z těchto částí?



Kružnice

Kruh

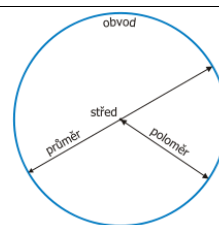
Poloměr – r

Průměr – d

Délka kružnice, obvod kruhu $O = 2 \cdot \pi \cdot r = \pi \cdot d$

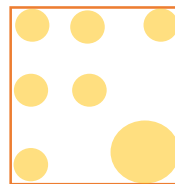
Obsah kruhu

$$S = \pi \cdot r^2$$



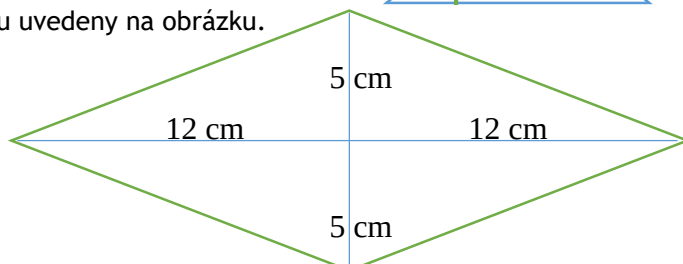
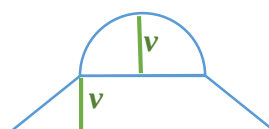
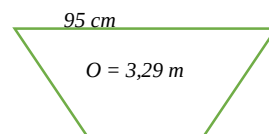
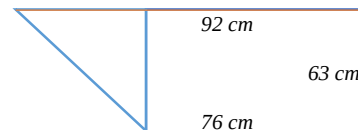
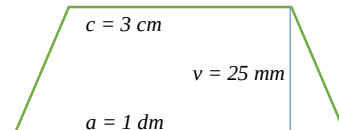
38. Vypočítejte délku kružnice, která má průměr:
 - a) 20 dm
 - b) 4,8 cm
 - c) 32 mm
 - d) 0,56 m
39. Vypočítejte obvod kruhu, který má poloměr:
 - a) 3,4 cm
 - b) 12,8 mm
 - c) 7,9 dm
 - d) 10,2 m
40. Vypočítejte poloměr kružnice, jestliže její délka je:
 - a) 18 m
 - b) 0,6 km
 - c) 10 dm
 - d) 630 mm
41. Vypočítejte průměr kruhu, jestliže jeho obvod je:
 - a) 175 mm
 - b) 38,9 m
 - c) 42 dm
 - d) 78,4 cm
42. Určete poloměr kruhu, který má obsah:
 - a) 9 m^2
 - b) $1,44 \text{ dm}^2$
 - c) 10 mm^2
 - d) 485 cm^2

43. Určete průměr kruhu, který má obsah:
a) 16 cm^2 b) 28 dm^2 c) 25 mm^2 d) 18 m^2
44. Vypočítejte obsah kruhu, který má obvod:
a) 120 cm b) 2500 mm c) $12,56 \text{ dm}$ d) $31,4 \text{ m}$
45. Vypočítejte obvod kruhu, který má obsah:
a) 400 m^2 b) $32,4 \text{ dm}^2$ c) $0,48 \text{ m}^2$ d) $9\,700 \text{ cm}^2$
46. Vypočítej obvod kruhu, pokud znáš obsah $S = 31\,400 \text{ m}^2$.
47. Vypočítej obsah kruhu, pokud znáš obvod $O = 24,12 \text{ dm}$.
48. Vypočítej obvod kruhu, pokud znáš obsah $S = 113 \text{ cm}^2$.
49. Vypočítej obsah kruhu, pokud znáš obvod $O = 94,2 \text{ dm}$.
50. V městském parčíku čtvercového tvaru o straně 30 metrů budou vybudovány kruhové záhony. Jeden bude mít průměr 5 m a dalších šest záhonů bude mít poloměr 1,5 m. Vypočítejte, kolik metrů čtverečných plochy celého parku zůstane na travnaté plochy a chodníky.
51. Kruh má stejný obsah jako čtverec, jehož obvod je 338,4 m. Vypočítejte průměr kruhu.
52. Představte si, že na pilovém kotouči s průměrem 42 cm je jeden zub obarven bílou barvou. Jak dlouhou dráhu opíše hrot tohoto zubu za 1 minutu, jestliže se kotouč za tuto dobu otočí 825krát?



Lichoběžník	Obvod	$O = a + b + c + d$	
	Obsah	$S = \frac{(a+c) \cdot v}{2}$	
	Střední příčka	$s = \frac{a+c}{2}$	
Rovnoramenný lichoběžník	Obvod	$O = a + 2b + c$	
	Obsah	$S = \frac{(a+c) \cdot v}{2}$	
	Úsek strany a	$e = \frac{a-c}{2}$	

53. Vypočítej obvod a obsah rovnoramenného lichoběžníku se stranou $a = 1 \text{ dm}$, $c = 3 \text{ cm}$ a výškou $v = 25 \text{ mm}$.
54. Rovnoramenný lichoběžník má stranu $a = 12 \text{ cm}$, $c = 8 \text{ cm}$, stranu $b = 25 \text{ mm}$. Vypočítej obvod a obsah lichoběžníku.
55. Rovnoramenný lichoběžník má stranu $b = 5 \text{ cm}$, $c = 7 \text{ cm}$, výška $v = 4 \text{ cm}$. Vypočítej obvod a obsah lichoběžníku.
56. Rovnoramenný lichoběžník má stranu $a = 2 \text{ dm}$, $b = 6 \text{ cm}$, $c = 100 \text{ mm}$. Vypočítej obvod a obsah lichoběžníku.
57. Rovnoramenný lichoběžník má stranu $a = 32 \text{ cm}$, $c = 20 \text{ cm}$, výška $v = 8 \text{ cm}$. Vypočítej obvod a obsah lichoběžníku.
58. Základny pravoúhlého lichoběžníku $ABCD$ s pravým úhlem při vrcholu A mají délky 92 cm a 76 cm , jeho výška se rovná 63 cm . Vypočítejte délku ramene d .
59. Pravoúhlý lichoběžník má základny o délkách 3 cm a $6,2 \text{ cm}$, kratší rameno $2,5 \text{ cm}$. Vypočítejte délku druhého ramene.
60. Obvod rovnoramenného lichoběžníku, jehož jedna základna má stejnou délku jako rameno, se rovná $3,29 \text{ m}$. Druhá základna má délku 95 cm . Vypočítejte délky zbývajících stran lichoběžníku.
61. Obrazec je tvořen půlkruhem a lichoběžníkem. Spodní základna lichoběžníku je 20 cm . Horní rovnoběžná strana je $2x$ menší. Výška půlkruhu i lichoběžníku je stejná. Vypočítejte obvod a obsah obrazce.
62. Vypočítejte obvod i obsah kosočtverce. Rozměry jsou uvedeny na obrázku.



Stereometrie Tělesa

Označení

Objem tělesa – V

Povrch tělesa – S

Úhlopříčka stěnová či tělesová – u

Obsah podstavy – S_p

Obsah pláště – S_{pl}

Poloměr podstavy – r

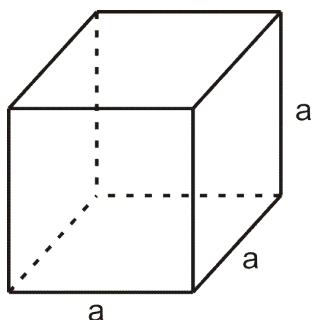
Výška tělesa – v

Boční strana kužele a komolého kužele – s

Krychle

$$S = 6 \cdot a^2$$

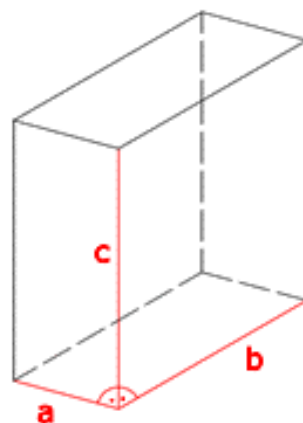
$$V = a^3$$



Kvádr

$$S = 2 \cdot (a \cdot b + b \cdot c + a \cdot c)$$

$$V = a \cdot b \cdot c$$



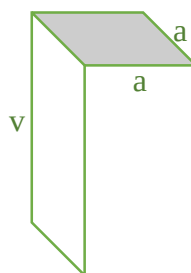
Čtyřboký
pravidelný
hranol

$$S_{pl} = 4 \text{ obdélníky}$$

$$S_p = 2 \text{ čtverce}$$

$$S = 2 \cdot S_p + S_{pl}$$

$$V = S_p \cdot v$$



3. POVRCH A OBJEM TĚLES

- Vypočítejte objem a povrch kvádru, který má rozměry:
 - $a = 6 \text{ cm}$, $b = 4 \text{ cm}$, $c = 11 \text{ cm}$
 - $a = 2,4 \text{ dm}$, $b = 37 \text{ cm}$, $c = 7,8 \text{ dm}$
 - $a = 0,59 \text{ m}$, $b = 4,6 \text{ dm}$, $c = 3 \text{ dm}$
 - $a = 0,65 \text{ m}$, $b = 240 \text{ mm}$, $c = 0,9 \text{ m}$
- Vypočítejte objem a povrch krychle, jejíž hrana a má délku:
 - $a = 12 \text{ cm}$
 - $a = 2,3 \text{ dm}$
 - $a = 0,7 \text{ m}$
 - $a = 45 \text{ mm}$
- Vypočítejte třetí rozměr kvádru, je-li jeho délka 7 cm , šířka $0,8 \text{ dm}$ a objem $0,672 \text{ dm}^3$.
- Kvádr, jehož hrany mají délky 8 m , 9 m , má stejný objem jako krychle, jejíž hrana má délku 6 m . Vypočítejte třetí rozměr kvádru.
- Objem krychle je 64 hl . Jaká je délka její hrany v decimetrech?
- Jaký je objem krychle v m^3 , je-li její povrch:
 - 384 dm^2
 - $13,50 \text{ m}^2$
 - $29\,400 \text{ cm}^2$
 - $0,264\,6 \text{ m}^2$
- Vypočítejte povrch, obsah pláště a objem kvádru o rozměrech $a = 0,7 \text{ dm}$, $b = 0,3 \text{ dm}$, $c = 10 \text{ cm}$.
- Jaká je výška kvádru, je-li jeho objem $2,56 \text{ m}^3$ a délky hran podstavy $3,2 \text{ m}$ a $1,6 \text{ m}$?
- Trám ze smrkového dřeva má tvar kvádru s rozměry 5 m , 3 dm a 2 dm . 1 dm^3 smrkového dřeva má hmotnost $0,5 \text{ kg}$. Vypočítejte hmotnost trámu.
- Plavecký bazén je dlouhý 33 m , široký 12 m a hluboký 2 m . V naplněném bazénu je hloubka vody $1,8 \text{ m}$. Vypočítejte kolik hektolitřů vody je v plném bazénu, kolik čtverečných metrů dlaždic je potřeba na obložení dna a stěn bazénu.
- Vodojem má tvar kvádru, jehož spodní stěna je čtverec. Délka strany čtverce je $2,5 \text{ m}$. Ve vodojemu je 25 m^3 vody. Do jaké výšky sahá voda?
- Kanál na položení potrubí má délku 390 m , šířku 28 dm a hloubku 220 cm . Bagrista vybagroval za jednu hodinu 22 m^3 . Jak dlouho mu trvalo vyhloubení kanálu?

13. Vypočítej povrch a objem hranolu o výšce $v = 0,9$ m s podstavou ve tvaru čtverce se stranou $a = 25$ m.
14. Vypočítej povrch a objem hranolu o výšce $v = 300$ cm s podstavou ve tvaru čtverce se stranou $a = 5,2$ m.
15. Bazén má tvar hranolu se čtvercovou podstavou. Hloubka bazénu je 1,6 m, délka a šířka 7 m. Vypočítej kolik hektolitrů vody je v bazénu, je-li napuštěn 20 cm pod okraj.
16. Vypočítejte obsah pláště, povrch a objem pravidelného čtyřbokého hranolu, je-li dána délka jeho podstavné hrany a a výška v :
a) $a = 0,2$ m, $v = 9$ dm b) $a = 16$ cm, $v = 1,5$ dm.
17. Jímka na ropu má tvar hranolu se čtvercovou podstavou o straně $a = 25$ m. Jak vysoko bude sahat hladina, jestliže do ní nalijeme 5 000 000 litrů ropy?
18. Pokoj má rozměry 6 m, 4,5 m a výšku 3,5 m. Kolik bude stát barva, jestliže stěny a strop natíráme dvakrát a 1 kg barvy stojí 83 Kč a vystačí na 20 m² nátěru?

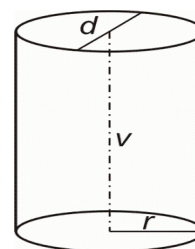
Válec

$$S_p = \pi \cdot r^2$$

$$S_{pl} = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot v$$

$$S = 2 \cdot S_p + S_{pl}$$

$$V = S_p \cdot v = \pi \cdot r^2 \cdot v$$



19. Vypočítej povrch a objem válce vysokého 3,6 m s průměrem 2 m.
20. Válec s výškou 1 m má průměr podstavy 82 cm. Vypočítejte obsah jeho pláště.
21. Vypočítejte výšku válce, jehož objem $V = 9,42$ l; $r = 10$ cm.
22. Do naplněného sudu se vejde 500 litrů vody a má průměr 45 cm. Jakou má výšku?
23. Sud má tvar válce a výšku 1,2 m, průměr sudu je 60 cm. Plníme ho půllitrovou lahví až po okraj. Kolikrát budeme muset takovou láhev vylít do sudu, než bude plný po okraj?
24. Nádoba tvaru válce s průměrem dna 1,8 m obsahuje 22 hektolitrů vody. Do jaké výšky sahá voda?
25. Bazén má kruhové dno s průměrem 6 m. Jak je hluboký jestliže se plnil po okraj 25 hodin a voda přitékala rychlostí 1130 litrů za hodinu?
26. Ze sudu tvaru válce vytéká dírkou voda rychlostí 3 cl za sekundu. Za kolik hodin se plný sud vyprázdní, jestliže má výšku 1,5 m a průměr 1 m.
27. Zahradní bazén tvaru válce s průměrem podstavy 300 cm obsahuje 25 hektolitrů vody. Jak je hluboký, když voda sahá 10 cm pod okraj?
28. Varný kotel tvaru válce má průměr podstavy 80 cm a hloubku 70 cm. Vypočítejte, kolik litrů polévky se v něm dá uvařit, pokud je naplněn 15 cm pod okraj.
29. Vejde se do hrnečku tvaru válce s průměrem dna 8,5 cm a výškou 9 cm půl litru mléka?

4. PRAVDĚPODOBNOST

Pravděpodobnost

Pravděpodobnost náhodného jevu A je **číslo**, které je mírou očekávatelnosti výskytu jevu. Náhodným jevem rozumíme opakovatelnou činnost prováděnou za stejných (nebo přibližně stejných) podmínek, jejíž výsledek je nejistý a závisí na náhodě.

$P(A)$

Pravděpodobnost je číslo v intervalu $\langle 0; 1 \rangle$, tzn. $0 \leq P(A) \leq 1$

Událost, která nemůže nastat, má pravděpodobnost 0 (jev nemožný), a naopak jistá událost má pravděpodobnost 1 (jev jistý). Někdy se uvádí v %. $P(A) = 0\% - 100\%$

$$P(A) = \frac{m}{n} \quad \leftarrow m \text{ je počet příznivých výsledků jevu } A$$

$$\quad \quad \quad \leftarrow n \text{ je počet všech výsledků náhodného pokusu}$$

Opačný jev

Pravděpodobnost opačného jevu je doplněk pravděpodobnosti výchozího jevu do jedné, tzn. $P(B) = 1 - P(A)$

1. Házej hrací kostkou. Hod' desetkrát a zaznamenej hozená čísla. Kolikrát padlo sudé a kolikrát liché číslo? Pokračuj v házení a udělej 50, 100 pokusů. Bude častěji padat sudé, nebo liché číslo? Je to jen náhoda? Hod'te 60krát, kolikrát padla šestka? 
2. Jaká je pravděpodobnost že při hodu hrací kostkou padne třikrát za sebou šestka? [0,005]
3. 95% součástek vyrobených na soustruhu vyhovuje normě, z toho 80% součástek je prvotřídních. S jakou pravděpodobností můžeme očekávat, že vyrobená součástka bude prvotřídní?
4. Z kompletní karetní sady (32 karet) vytáhneme 1 kartu. Jaká je pravděpodobnost, že vytáhneme eso?
5. Jaká je pravděpodobnost že při hodu hrací kostkou padne číslo větší než 4? [0,33]
6. V tombole je 1000 losů. Jakou pravděpodobnost výhry má účastník, který si koupil 5 losů? [0,005]
7. Ve třídě je 16 dívek a 8 chlapců. Vylosujeme náhodného žáka. Jaká je pravděpodobnost, že to bude
 - a) chlapec [0,33]
 - b) dívka [0,67]
8. Student ovládá učivo ČJ na 86%, M na 95%, Ek na 100%, OP na 90%. Jaká je pravděpodobnost, že:
 - a) neprospěje z Ek [0]
 - b) prospěje ze všech čtyř předmětů [0,74]
 - c) neprospěje z M a zároveň z OP [0,005]
 - d) prospěje z Ek a M a neprospěje z ČJ a OP [0,013]
9. Ve skupině dětí jsou chlapci a dívky. Mezi dívkami jsou blondýnky a tmavovlásky, mezi chlapci také blondáci a tmavovlasí. Děti s jinou barvou vlasů se nevyskytují. Děti soutěží v běhu. Pravděpodobnost, že vyhraje dívka je 0,3. Pravděpodobnost, že vyhrají blondatí děti je 0,4. Pravděpodobnost, že vyhraje blondatý kluk je 0,3.

Jaká je pravděpodobnost, že vyhraje tmavovlasá dívka? [0,2]

Jaká je pravděpodobnost, že vyhraje nějaký chlapec? [0,7]

Jaká je pravděpodobnost, že vyhraje tmavovlasé dítě? [0,6]

Jaká je pravděpodobnost, že vyhraje tmavovlasý chlapec? [0,4]
10. Hodíme deseti mincemi. Jaká je pravděpodobnost, že spadnou všechny na stejnou stranu. [0,00098]
11. Z 56 karet je 26 červených, 26 černých karet a 4 esa. Jaká je pravděpodobnost, že když vybereme kartu, bude první eso? Jaká je pravděpodobnost, že když vybereme kartu, bude první červená karta? [0,07; 0,46]

12. Zjistěte, jak můžete kombinovat jednotlivé kousky oblečení. V pondělí si vezmete do školy modré kalhoty a bílé tričko. Co si oblečete další den, abyste byli jinak ustrojeni? Kolik dnů můžete být pokaždé jinak oblečení?



13. Čokoláda stojí 24 Kč. V peněžence máš pouze pětikoruny a dvoukoruny. Kolika způsoby můžeš čokoládu zaplatit? Svá řešení zapiš do tabulky (počet mincí můžeš zaznamenat pomocí čísel nebo čárek):

částka	mince	způsob platby					celkem způsobů
		1	2	3	4	5	
24 Kč	2 Kč	//					
	5 Kč	///					

5. STATISTIKA

Statistická data jsou číselné údaje o jevech, sledovaných ve velkém počtu případů.

Rozsah souboru n – počet všech prvků statistického souboru. **Třída 20 žáků.**

Statistický znak je to společná vlastnost statistických jednotek. **Známky z matematiky.**

Hodnota znaku $x_1, x_2, x_3, \dots$ – jednotlivé údaje (vlastnosti) znaku. **Známky 1, 2, 3**

Četnost hodnoty znaku – počet žáků, kteří mají stejnou hodnotu.

Relativní četnost – podíl četnosti hodnoty určitého znaku a celkového počtu.
Relativní četnost můžeme převést na procenta vynásobením 100.

Tabulka rozdělení četností

<i>Statistický znak</i>	<i>četnost hodnoty</i>	<i>relativní četnost</i>	<i>%</i>
<i>výborný</i>	12	0,6	60
<i>chvalitebný</i>	5	0,25	25
<i>dobrý</i>	3	0,15	15
<i>Celkem</i>	20	1,00	100%

ARIMETICKÝ PRŮMĚR

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + \dots + x_n}{n}$$

Pokud máme tabulku četností:

$$\bar{x} = \frac{12 \cdot 1 + 5 \cdot 2 + 3 \cdot 3}{20} = 1,55$$

MODUS **Mod(x)** – je hodnota znaku, který má největší četnost. (Jedničkáři)

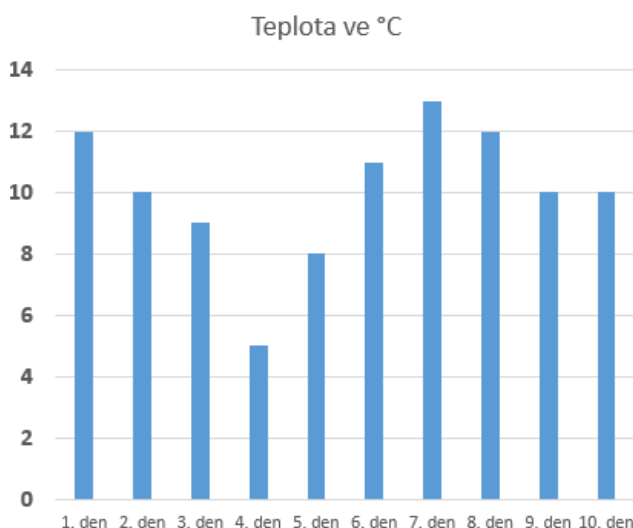
MEDIÁN **Med(x)** – hodnota prostředního znaku, pokud seřadíme všechny údaje statistického souboru vzestupně podle velikosti.

1 1 1 1 1 1 1 1 1 **1** 1 2 2 2 2 2 3 3 3

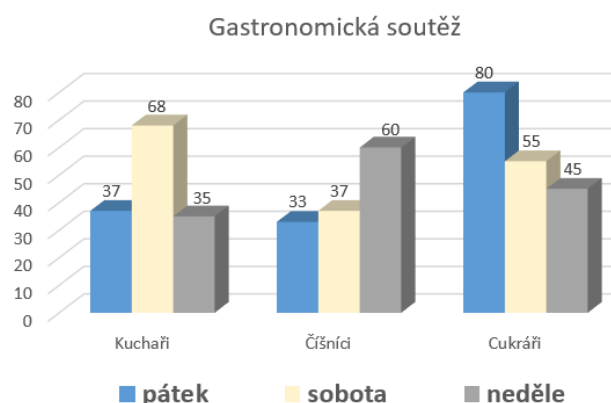
Pokud je n lichý – mediánem je hodnota prostředního znaku.

Pokud je n sudý – mediánem je aritmetický průměr dvou prostředních hodnot znaku.

1. Vypočítejte průměrnou teplotu za 10 dnů. Jaký byl rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší naměřenou hodnotou?



2. Žáci tří oborů soutěžili ve třech dnech v gastronomické soutěži. Z tabulky zjistíte, kolik bodů získali soutěžící v jednotlivých dnech. Kolik bodů získali v jednotlivých kategoriích. A jaký byl průměrný denní bodový zisk? Jaký byl průměrný zisk v jednotlivých kategoriích? Který den byl bodově nejúspěšnější? Která kategorie soutěžících byla nejúspěšnější?



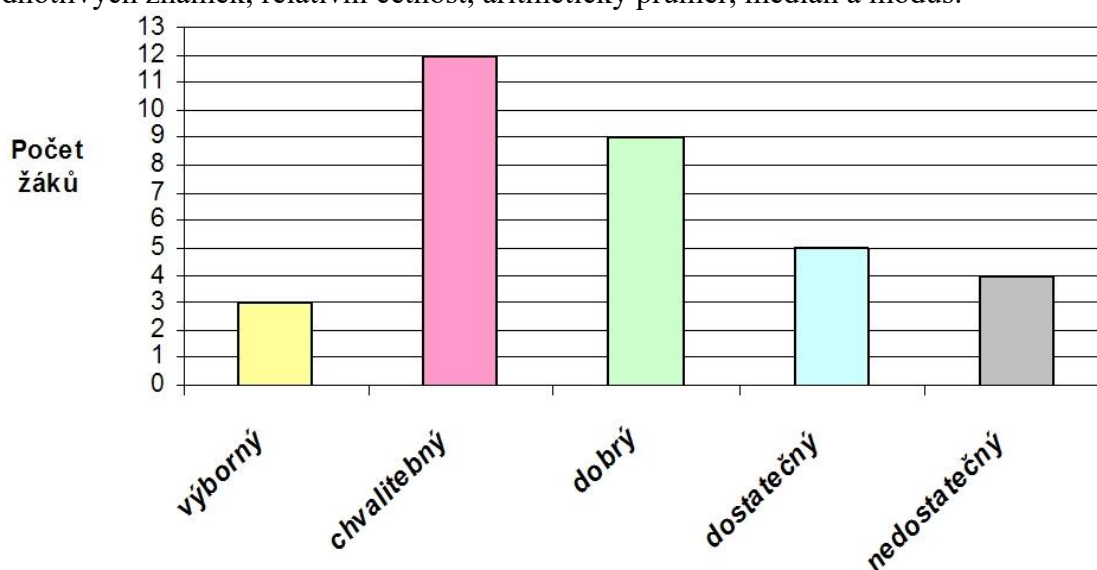
3. V jedné firmě byl zpracován statistický soubor zaměstnanců. Statistickým znakem byla výše měsíčního platu. Hodnoty statistického znaku byly rozděleny do intervalů, u každého je dána četnost hodnoty znaku. Nejprve spočítej rozsah souboru. Vypočítejte, kolik se celkem vydá měsíčně ve firmě za výplaty. Spočítej relativní četnosti jednotlivých hodnot, aritmetický průměr, modus a medián těchto hodnot.

výše platu	četnost
13 000	34
15 000	25
17 000	3
19 000	1
21 000	1
23 000	2
25 000	5

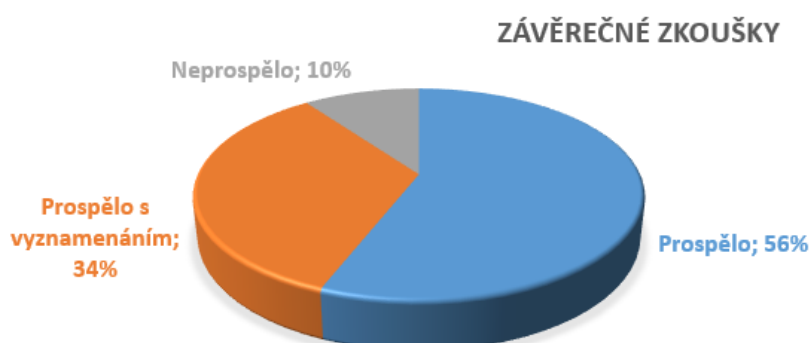
4. V tabulce jsou zadány známky ze všech předmětů na škole. Vypočítej aritmetický průměr, modus i medián.

Hodnocení	četnost
výborný	450
chvalitebný	330
dobrý	150
dostatečný	60
nedostatečný	10

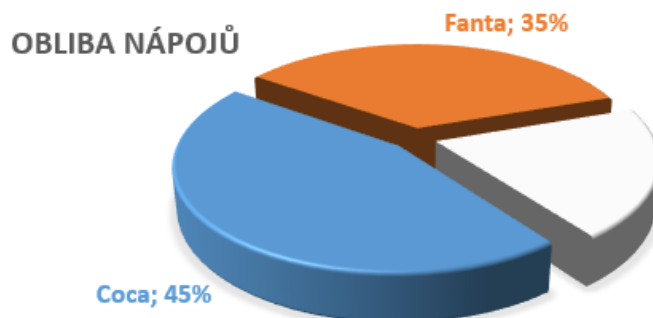
5. Graf znázorňuje četnost známek z matematiky. Zjistěte z grafu četnost statistického souboru, četnost jednotlivých známek, relativní četnost, aritmetický průměr, medián a modus.



6. Celkem u zkoušek prospělo 28 žáků. Zjistěte, kolik jich bylo celkem, kolik neprospělo a kolik prospělo s vyznamenáním.



7. Ve výzkumu oblíbenosti nápojů se ztratil třetí údaj týkající se oblíbenosti pití čisté vody. Celkem se výzkumu zúčastnilo 2 000 osob. Kolik osob tedy odpovědělo, že pije nejraději pramenitou vodu? O kolik lidí více preferuje Colu před Fantou?



8. Klasifikaci žáků KČ3 z matematiky znázorňuje následující tabulka:

- a) Jaká je průměrná známka z matematiky ve třídě?
b) Kolik chlapců má lepší známku z matematiky, než je průměrná známka dívek?

(zaokrouhlete na setiny)

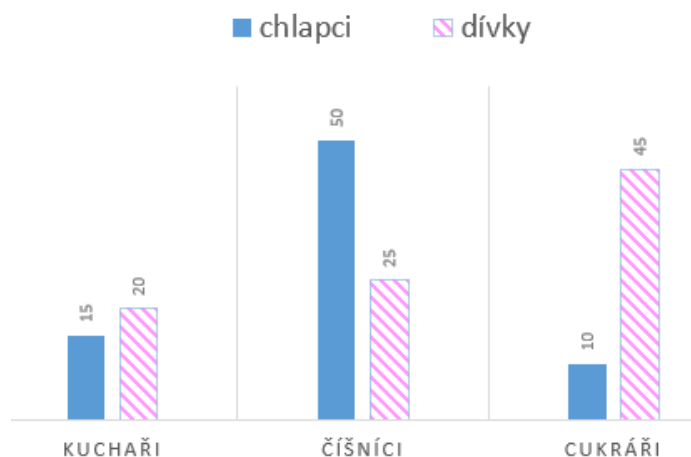
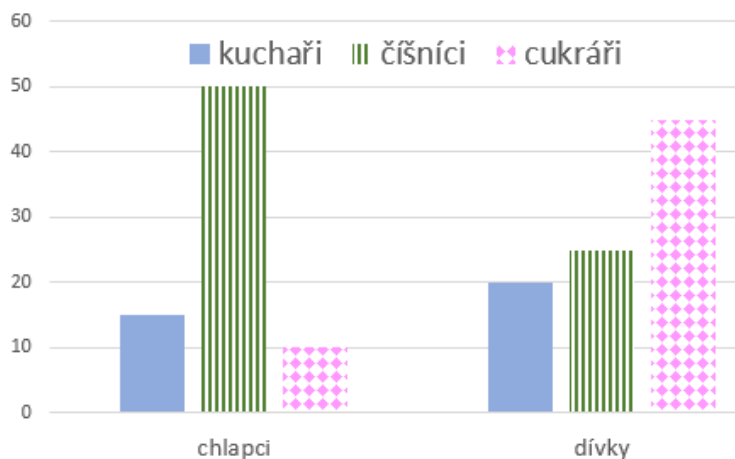
Hodnocení	1	2	3	4	5
Počet dívek	1	2	5	4	0
Počet chlapců	1	7	7	4	1

9. V tabulce je uveden počet prodaných aut v jednotlivých měsících. Vypočítejte relativní četnosti v jednotlivých měsících, průměrný měsíční prodej, modus a medián.

Počet prodaných aut	relativní četnost	%
leden	14	
únor	30	
březen	45	
duben	70	
květen	83	
červen	74	
červenec	60	
srpen	32	
září	25	
říjen	18	
listopad	10	
prosinec	19	

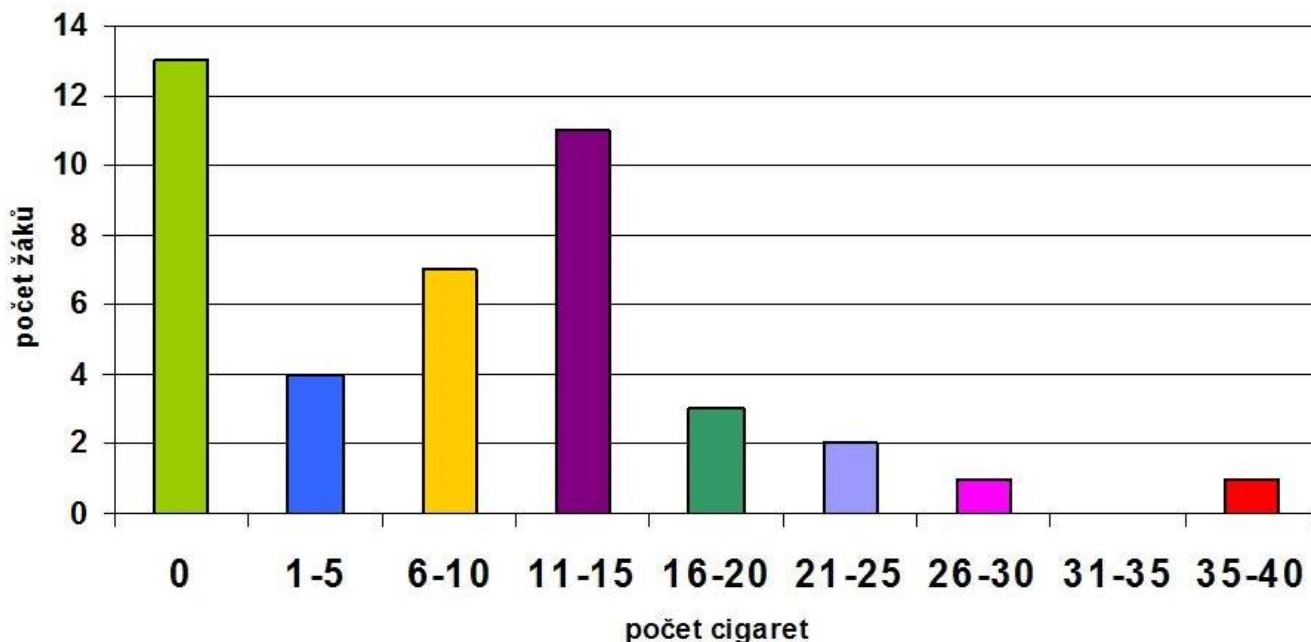
10. Dva sloupkové grafy znázorňují počty chlapců a dívek v učebních oborech. Znázorňují obě tabulky stejné statistické údaje? Kolik celkem žáků je ve škole? O kolik je více číšníků, než cukrářů? Je více chlapců nebo dívek? O kolik? Ve kterém oboru studuje nejméně žáků? Kolik je to procent z celkového počtu? Údaje si vypiš do tabulky.

	chlapci	dívky	celkem
kuchaři			
číšníci			
cukráři			
celkem			



11. Statistickým souborem byli žáci dvou tříd. Statistickým znakem byl počet cigaret, které denně vykouří. Zjistěte průměrnou spotřebu cigaret na žáka, relativní četnost jednotlivých kategorií, pak zjistěte modus a medián. Vypočtěte, kolik korun prokouří průměrně student – kuřák za měsíc a rok, kolik kg dehtu projde jeho plícemi za rok. (1 cigareta = 10 mg dehtu.)

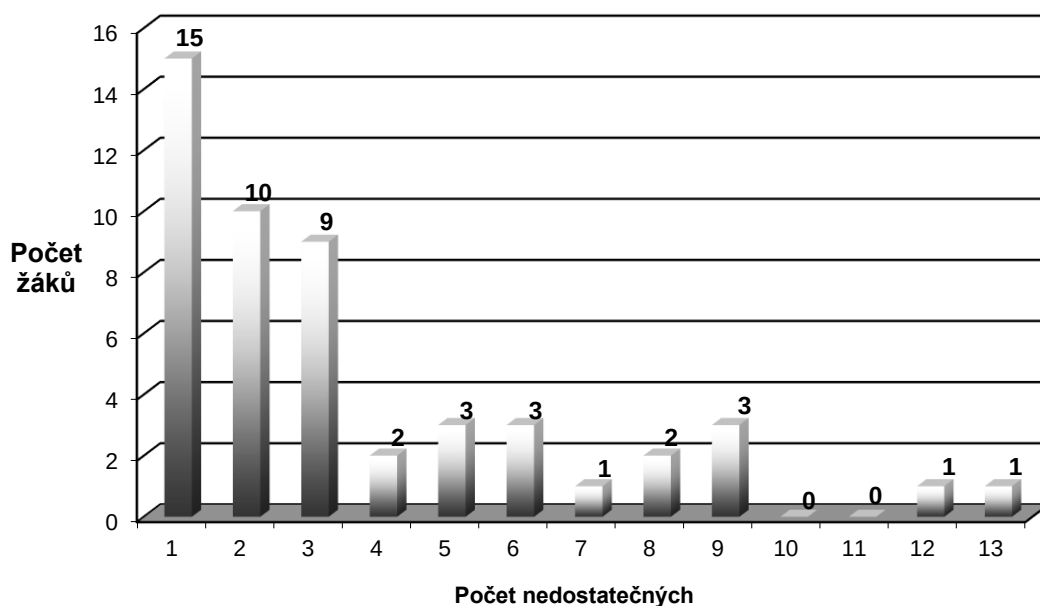
Počet vykouřených cigaret denně



12. Uvedený graf udává počty neprospívajících žáků a počty nedostatečných, které dostali na vysvědčení.

- Zjisti, kolik žáků z celkového počtu ve škole neprospělo.
- Kolik žáků mělo 4 a více nedostatečných?
- Zjisti průměrný počet pětek u těchto neprospívajících žáků.
- Zjisti modus.
- Zjisti medián.

Počty nedostatečných ve škole



13. Uvedený graf udává počty útoků a zneužití platebních karet.

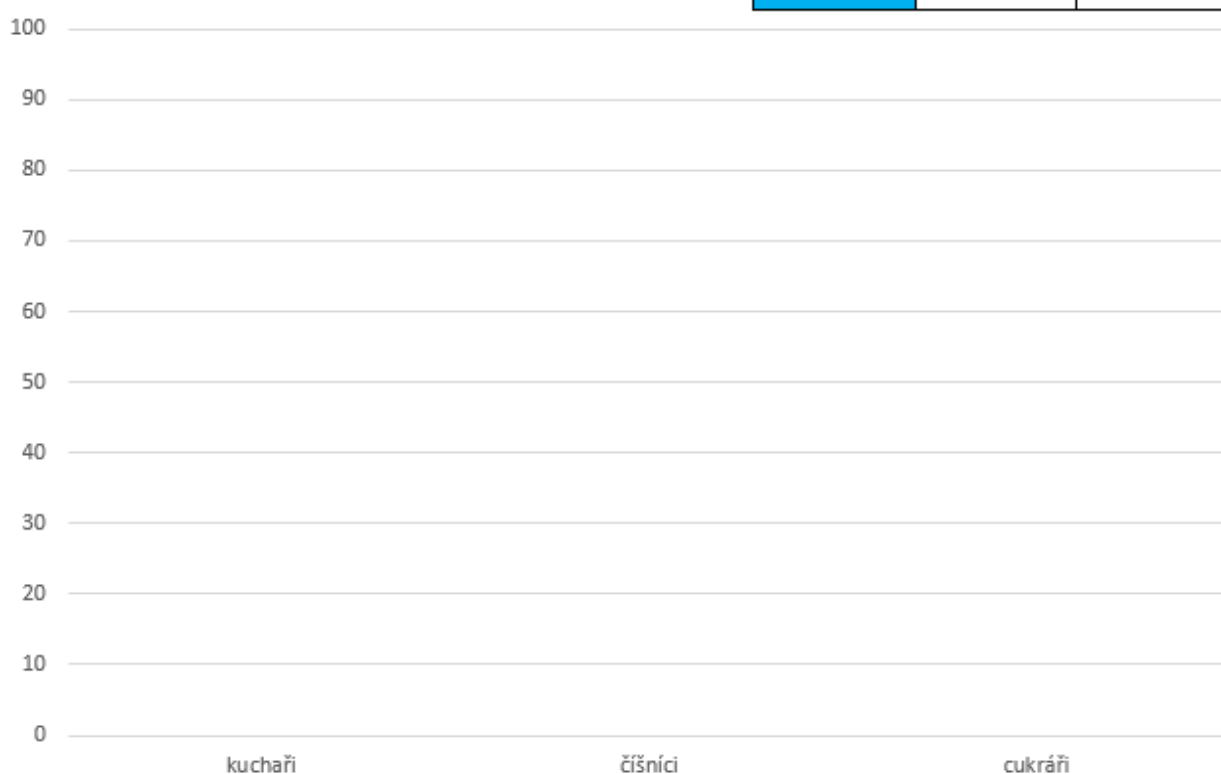
- I. Ve kterém roce bylo nejméně případů a nejvíce případů? Který z těchto údajů se označuje jako modus?
- II. Ve kterém roce došlo k největšímu poklesu útoků?
- III. Zjistí průměrný počet útoků v těchto letech.
- IV. Které roky byly z hlediska početnosti útoků nadprůměrné a které podprůměrné?
- V. O kolik procent stoupl počet útoků v roce 2012 oproti roku 2011?
- VI. O kolik procent klesl počet útoků v roce 2017 oproti roku 2016?



14. Zpracujte údaje z tabulky do sloupcového grafu.

Grafy musí znázorňovat počty chlapců a dívek v učebních oborech.

	chlapci	dívky
kuchaři	40	50
číšníci	100	80
cukráři	20	60



Lineární funkce $y = ax + b$
 $D(f) = R$

$$D(f) = R$$

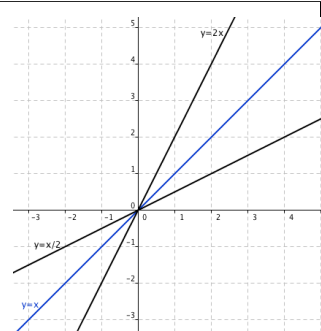
$$H(f) = R$$

Lineární funkce je rostoucí pro $a > 0$ a klesající pro $a < 0$.

Lineární funkce není ani sudá, ani lichá.

Lineární funkce není omezená ani shora, ani zdola.

Grafem lineární funkce je přímka.



Přímá úměrnost

Zvláštní případ lineární funkce. $y = kx$

k je koeficient přímé úměrnosti či **konstanta úměrnosti**.

6. LINEÁRNÍ FUNKCE

1. V pravoúhlé soustavě souřadnic **Oxy** sestrojte body:

A[2; 3], B[-3; 2], C[-3; -2], D[3; -1], E[-5,5; -2], F[1; 1], G[0; -4], H[5; 0], J[-2,5; 0],

K[0; -1,5], L[0; 4], M[0; 0], N[-2,5; 5], P[3; -1,5], Q[-3; -3], R[0,5; -1,5].

2. V soustavě **Oxy** zvolte body a запиšte jejich souřadnice:

- a) A, který leží na kladné části osy y
b) B, který leží na záporné části osy y
c) C, který leží na kladné části osy x
d) D, který leží na záporné části osy x
e) E, který leží v prvním kvadrantu
f) F, který leží ve druhém kvadrantu
g) G, který leží ve třetím kvadrantu
h) H, který leží ve čtvrtém kvadrantu

3. Funkce je určena rovnicí $y = -2x + 3$. Vypočítejte funkční hodnoty $f(0)$; $f(1)$; $f(3)$;

$f(10)$; $f(-1)$; $f(-3)$; $f(-12)$; $f(-\frac{1}{2})$; $f(-2,5)$; $f(0,5)$. Hodnoty zapište do přehledné tabulky.

x						
y						

4. Sestrojte grafy funkcí určených rovnicemi a zjistěte zda je funkce rostoucí či klesající a jaké má průsečíky

s osami x, y:

a) $y = x$	b) $y = -x$	c) $y = x + 1$
d) $y = x - 1$	e) $y = -x + 1$	f) $y = -x - 1$

5. Sestrojte grafy funkcí nebo jejich částí pro uvedené definiční obory. K danému definičnímu oboru určete měření v grafu obor hodnot funkce $H(f)$. Uveďte, zda je funkce rostoucí, klesající nebo konstantní. Funkce jsou určeny rovnicí:

- a) $y = 5x - 10$ $D(f) = \langle 1; 4 \rangle$ b) $y = x + 2$; $D(f) = \mathbb{R}$

- c) $y = \frac{x}{2}$; $D(f) = (0, 4)$ d) $y = 3 - x$; $D(f) = \langle -3, 1 \rangle$

- e) $y = \frac{2x+1}{2}$ $D(f) = (-\infty; 3]$ f) $y = \frac{x-3}{4}$ $D(f) = \mathbb{R}$

6. Zjistěte výpočtem, jaká je vzájemná poloha bodů a grafů funkcí určených rovnicemi, (zda bod je bodem

funkce): $y = \frac{3-x}{4}$ A[3, 0] B[-3, 1] C[6, -0,5]

7. Zjistěte výpočtem, jaká je vzájemná poloha bodů a grafů funkcí určených rovnicemi, (zda bod je bodem

funkce): $y = 4x - 5$ A[0; 3] B[1; -1] C[-2; -13] D[-3; 17]

8. Vyjádřete následující závislosti jako funkce a zapište je rovnicí funkce:

- a) Závislost obvodu čtverce na délce jeho strany.
b) Závislost délky drátu na teplotě, jestliže se drát o délce 120 m při ohřátí o 1°C prodlouží o 0,014 m.
c) Závislost stavu krmiva na čase, jestliže se ze zásoby 10 tun denně zkrmí 280 kg.
d) Závislost ujeté dráhy vlaku na čase, jestliže při výjezdu ze stanice měl již za sebou ujetých 60 km a dále jel průměrnou rychlostí 30 km/h.

9. V zemědělském závodě je zásoba 2 000 litrů nafty. Denně se z ní pro provoz vozidel spotřebuje 150 litrů. Zapište rovnici závislost stavu zásoby nafty na počtu dní. Sestrojte graf této závislosti. Z grafu určete: Na kolik dnů nafta vystačí? Jaká bude zásoba po osmi dnech? Kolikátý den musí být objednána nová nafta, objednává-li se při poklesu zásoby na čtvrtinu původního množství?