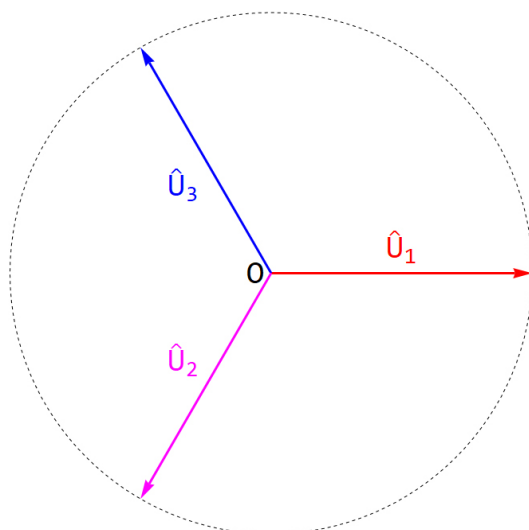


Trigonometrie

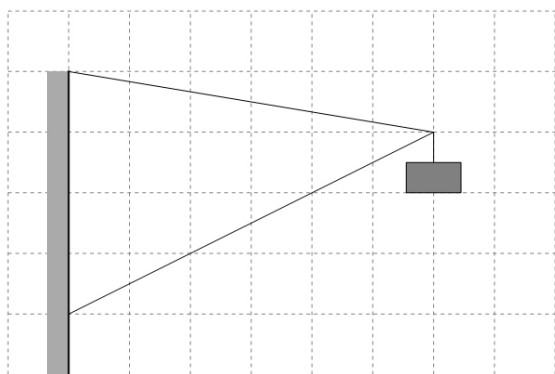
- Vypočítejte úhel, který svírá kratší strana obdélníka s jeho úhlopříčkou. Délky stran obdélníka jsou 50 cm a 90 cm.
- Desetiúhelník ABCDEFGHIJ je vepsán do kružnice o poloměru 10 cm. Určete délku lomené čáry ABCDE.
- Rovnoramenný trojúhelník má délku základny 15 cm a úhel, který svírá rameno se základnou, je $57^{\circ}21'$. Určete délky ramene a výšky na základnu tohoto trojúhelníku.
- Vyřešte trojúhelník UFO, je-li (při standardním značení) dáno: $u = 7$ cm, $f = 5$ cm a $o = 10$ cm.
- Vyřešte trojúhelník DEN, je-li (při standardním značení) dáno: $d = 8$ cm, $e = 4$ cm a $n = 13$ cm.
- Vyřešte trojúhelník ABC, je-li (při standardním značení) dáno: $a = 15$ cm, $b = 12$ cm a $\alpha = 35^{\circ}42'$.
- Vyřešte trojúhelník LOH, je-li (při standardním značení) dáno: $l = 6$ cm, $h = 5$ cm a $\beta = 72^{\circ}18'$.
- Vyřešte trojúhelník KLM, je-li (při standardním značení) dáno: $k = 11$ cm, $\alpha = 25^{\circ}22'$ a $\beta = 92^{\circ}38'$.
- Pod jakým zorným úhlem vidíme na noční obloze Měsíc v úplňku? Vzdálenost středu Měsíce od středu Země je 384400 km, rovníkový poloměr Země je 6378 km a rovníkový průměr Měsíce je 3474 km.
- V přímém úseku řeky proudí voda rychlostí o velikosti $4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Plavec, který chce řeku přeplavat, plave v klidné vodě rychlostí o velikosti $1,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Vypočítejte velikost rychlosti plavce vzhledem ke břehu, jestliže plave směrem, který svírá se břehy řeky úhel 40° . Jak je řeka široká, jestliže plavec přeplave na druhou stranu řeky za minutu a půl? O kolik metrů byl plavec unesen proudem? Jakou celkovou dráhu plavec vůči břehu urazil?
- Na obr. 1 jsou zobrazeny tři tzv. fázory popisující fázové napětí (tj. amplitudy tři navzájem vůči sobě posunutých průběhů střídavého napětí). Každý z fázorů má velikost 230 V. Určete velikost fázoru \hat{U}_{12} , který je definován vztahem $\hat{U}_{12} = \hat{U}_1 - \hat{U}_2$ a který představuje tzv. sdružené napětí.



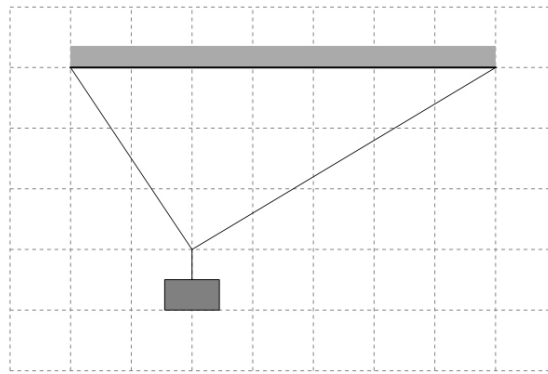
obr. 1

- Pozorovatel vidí z pozorovatelny ve výšce 25 m nad zemí vrchol budovy vzdálené 250 metrů od pozorovatelny ve výškovém úhlu 11° . Jak vysoká je budova?

13. Turista stojí 50 m od stožáru a vidí jeho vrchol ve výškovém úhlu $16^{\circ}42'$. Pak se začne pohybovat konstantní rychlostí po přímé cestě ke stožáru, projde kolem něj a pokračuje dále. Po minutě chůze zastaví, otočí se a zjistí, že vrchol stožáru vidí nyní ve výškovém úhlu $30^{\circ}58'$. Jakou vzdálenost turista ušel? Jak velkou rychlostí se pohyboval?
14. Na břehu řeky stojí 100 m vysoká rozhledna. Z jejího vrcholu je vidět letadlo letící ve výšce 2500 m nad hladinou řeky ve výškovém úhlu 53° a loďku, která je blíže k rozhledně, na hladině vody v řece. Jak daleko je loďka od břehu, na němž stojí rozhledna, jestliže pilot vidí loďku v hloubkovém úhlu 61° ?
15. Z vrcholu věže vysoké 100 m je pozorován stožár umístěný na střeše domu vysokého 10 m. Jaká je výška stožáru, je-li jeho vrchol vidět v hloubkovém úhlu 29° a jeho pata v hloubkovém úhlu 31° ? Jak daleko stojí rozhledna od stožáru?
16. Z vícepatrového domu je vidět řeku, která teče těsně vedle domu, ze dvou nad sebou umístěných oken v hloubkových úhlech 20° a 14° . Svislá vzdálenost oken je 3 m. Určete šířku řeky a výšku níže položeného okna nad zemí.
17. Z vrcholu kopce byl zaměřen vrchol památného stromu v hloubkovém úhlu $19^{\circ}57'$. Vrchol kopce je přitom o 48 m výš než vrchol stromu. Vichřice pak strom zlomila, a proto je nyní ze stejného místa vidět vrchol pahýlu v hloubkovém úhlu $21^{\circ}51'$. Jak daleko od místa pozorovatele na vrcholu kopce byl původní vrchol stromu? O kolik metrů je strom nyní kratší?
18. Dispečer přístavu sleduje z přístavní věže ve výšce 60 m nad hladinou vody loď plující přímo k přístavní věži. V prvním okamžiku jí vidí v hloubkovém úhlu $18^{\circ}35'$ a později v hloubkovém úhlu o $9^{\circ}45'$ větším. Jakou dráhu urazila loď mezi popsány měřeními? Jak daleko je nyní od přístavní věže?
19. Na vrcholu 350 m vysokého kopce stojí rozhledna. Z místa, které se nachází na úrovni základny kopce a které je vzdáleno 600 m od průmětu paty rozhledny na základní úroveň, je vidět rozhlednu pod úhlem 7° . Jak vysoká je rozhledna?
20. Hlídka policie sleduje silnici u přímé topolové aleje. Hlídka je od silnice vzdálena 40 m, přičemž stojí ve vzdálenosti 50 m od prvního stromu aleje. Jak je dlouhá alej, jestliže ji hlídka vidí v zorném úhlu 112° ?
21. Stanová tyč má délku 3 m a je držena lanem délky 4 m tak, že lano je ukotveno 2 m od místa zaražení tyče do země. Jaký úhel svírá lano s vodorovnou zemí, na které stan stojí? Tyč nestojí svisle a lano, tyč a spojnice konce tyče a lana leží v jedné rovině.
22. Ozdobná lampa o hmotnosti 5 kg je zavěšena na konstrukci zobrazené na obr. 2. Jak velkými silami je namáhán každý z nosníků?
23. Květináč s květinami o celkové hmotnosti 4 kg je zavěšen na dvou lankách zavěšených na skobách ve stropě (viz obr. 3). Jak velkými silami je každé z lanek namáháno?



obr. 2



obr. 3

24. Mezi dvěma okraji rokle je napnuté lano. Ve čtvrtině délky lana stojí člověk o hmotnosti 80 kg a lano je v tom místě prověšené o 1 metr. Určete velikosti sil, kterými jsou napínány obě části lana, má-li zatížené lano délku 20 m.
25. Petr a Pavel táhnou společně vozík o hmotnosti 15 kg tak, že jej drží v jednom místě. Na vozíku je náklad o hmotnosti 50 kg. Vozík se pohybuje se zrychlením o velikosti $0,25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$. Petr na vozík působí silou, která svírá se směrem pohybu vozíku úhel $25^\circ 36'$ a má velikost 22 N. Určete velikost a směr síly, kterou na vozík působí Pavel. Obě síly, kterými na vozík působí kluci, leží ve vodorovné rovině. Odporovou sílu vzduchu a sílu valivého tření kol vozíku na podložce zanedbejte.
26. Na svahu, který svírá s vodorovnou rovinou úhel 15° , je postavená svisle tyč délky 2 m. Slunce se nachází 68° nad obzorem ve stejné rovině, ve které leží tyč a směr největšího klesání svahu. Určete délku stínu tyče vrženého na svah v tomto směru.
27. Řešte úlohu 26 pro případ, že tyč je do svahu zapíchnutá vodorovně.
28. Řešte úlohu 26 pro případ, že tyč je umístěna kolmo ke svahu.

Výsledky

Výsledky byly určeny pomocí software *Mathematica* a je zaokrouhlen až daný výsledek, nikoliv mezivýsledky.

1. $60^{\circ}57'$
2. 24,7 cm
3. 13,9 cm; 11,7 cm
4. $40^{\circ}32'$; $27^{\circ}40'$; $111^{\circ}48'$
5. zadané úsečky netvoří trojúhelník
6. 23 cm; $27^{\circ}50'$; $116^{\circ}28'$
7. 6,5 cm; $60^{\circ}57'$; $46^{\circ}45'$
8. 25,7 cm; 22,7 cm; 62°
9. $31'36''$
10. $5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; 266 m; 360 m; 448 m
11. 398,4 V
12. 73,6 m
13. 75 m; $1,25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
14. 422,8 m
15. 7 m; 149,8 m
16. 26,2 m; 6,5 m
17. 140,7 m; 5 m
18. 67,2 m; 111,3 m
19. 106,36 m
20. 180,6 m
21. $46,6^{\circ}$
22. 74,6 N; 82,3 N
23. 31,7 N; 21,8 N
24. 2956,3 N; 2903 N
25. 10,2 N; $69^{\circ}19'$
26. 0,94 m
27. 2,32 m
28. 1,51 m