

Úkoly z matematiky a fyziky na týden od 11.5.2020 do 17.5.2020

Matematika

1. Kružnice opsaná trojúhelníku
2. Kružnice vepsaná trojúhelníku

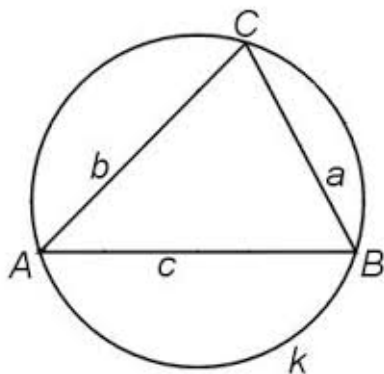
Fyzika

1. Jednotky času
2. Převody jednotek času

Matematika

1.

1. Co je kružnice opsaná trojúhelníku? Z názvu už lze tušit, že je to kružnice. Kružnice je určena středem, což je nějaký bod, který většinou značíme S a poloměrem (většinou značíme r), což je vzdálenost každého bodu kružnice od jejího středu. Kružnice je tedy souhrn (odborně říkáme množina) všech bodů, které mají od středu stejnou vzdálenost. Ale co znamená, že je opsaná trojúhelníku? Znamená to, že tato kružnice prochází všemi vrcholy daného trojúhelníka. Když zkonstruujeme trojúhelník a kružnici jemu opsanou, bude obrázek vypadat tak, že trojúhelník bude celý (kromě svých vrcholů) ležet uvnitř kružnice (viz první obrázek). Podle toho se dá snadno zapamatovat název - kružnice se nachází okolo trojúhelníku, je tedy opsaná.



Víme tedy, jak by to mělo vypadat, ale jak takovou kružnici sestrojíme? Potřebujeme znát její střed a poloměr. Jak najdeme střed? Budeme potřebovat umět sestřit osu úsečky. Měli bychom vědět, jak se to dělá. V krátkosti připomeňme:

Osa úsečky AB

- 1) Nabereme do kružítka délku, která je větší než vzdálenost bodů A a B (od oka) - to bude náš poloměr r
- 2) Sestrojíme kružnici k_1 se středem A a poloměrem r (stačí vhodný kruhový oblouk, nemusíte dělat celou kružnici)
- 3) Sestrojíme kružnici k_2 se středem B a poloměrem r (stačí vhodný kruhový oblouk)
- 4) Spojíme průsečíky kružnic k_1 a k_2 a máme osu úsečky AB

Při hledání středu kružnice opsané budeme dělat osy stran trojúhelníka. Platí totiž následující věta.

Střed kružnice opsané trojúhelníku je průsečík os stran tohoto trojúhelníku.

Trojúhelník má 3 strany a každá má svou osu, máme tedy 3 osy stran. V bodě, kde se tyto 3 osy protnou, je střed kružnice opsané. Teď už jen zbývá zjistit poloměr této kružnice. K tomu nám však už jen stačí změřit (nebo rovnou nabrat do kružítka) vzdálenost průsečíku os stran (střed kružnice opsané) a libovolného vrcholu trojúhelníku.

Kdo by chtěl vidět postup v praxi, může se podívat na video:

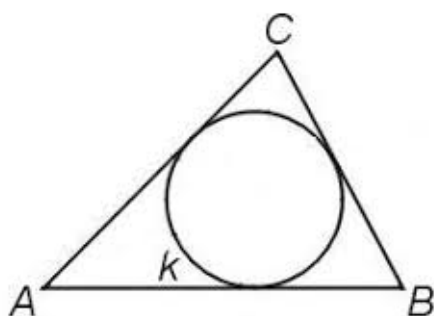
<https://www.youtube.com/watch?v=GuH7ITzhnTk>

Úkol pro přemýšlivé:

Rozmyslete si, že nemusíme rýsovat všechny tři osy, ale stačí nám dvě. Když rýsujete přesně, všechny tři osy se musí protnout v jednom bodě. (Proč?) Střed kružnice opsané už tedy známe v okamžiku, kdy máme pouze průsečík dvou os.

2.

1. Teď se podívejme na kružnici vepsanou trojúhelníku. Kružnice vepsaná trojúhelníku je kružnice, která se dotýká všech tří stran trojúhelníku (každé v jednom bodě). Název už zase napovídá, jak bude obrázek trojúhelníku s jeho kružnicí vepsanou vypadat. Kružnice opsaná ležala okolo trojúhelníku a kružnice vepsaná leží vevnitř trojúhelníku (zase kromě tří bodů) jak můžete vidět na druhém obrázku.



Jak takovou kružnici sestrojíme? Zase budeme potřebovat osy. Ale tentokrát ne osy stran, ale osy úhlů. Připomeňme, jak se dělá osa úhlu:

Osa úhlu

- 1) nabereme do kružítka libovolnou délku r_1 a uděláme kružnici (opět stačí vhodné kruhové oblouky) se středem ve vrcholu úhlu a poloměrem r_1 . Průsečíky kružnice s rameny úhlu označme A a B.
- 2) Opět nabereme do kružítka libovolnou délku r_2 (může být stejná jako v prvním kroku, ale nemusí) a sestrojíme kružnici se středem v bodě A a poloměrem r_2 .
- 3) Sestrojíme kružnici se středem v bodě B a poloměrem r_2 - poloměr kružnic v bodě 2 a 3 (r_2) **musí být stejný**. Průsečíky kružnic z bodu 2 a 3 označme C a D (v bodě 2 je potřeba zvolit poloměr r_2 tak aby se kružnice z bodu 2 a 3 protnuly).
- 4) Sestrojíme přímkou, která prochází vrcholem úhlu a bodem C (bodem D prochází taky) a to je osa úhlu.

Jak pomocí osy úhlu najdeme střed kružnice vepsané?

Střed kružnice vepsané je průsečík os úhlů trojúhelníka.

Abychom tedy našli střed kružnice vepsané, sestrojíme osy všech tří úhlů trojúhelníka. Tyto osy se protnou (při přesném rýsování) v jednom bodě a tento bod je středem kružnice vepsané. Nyní musíme ještě zjistit poloměr. To však uděláme velice jednoduše ve dvou krocích:

- 1) sestrojíme kolmici na libovolnou ze tří stran trojúhelníka (dejme tomu na stranu a), která bude procházet středem kružnice vepsané (průsečík os úhlů).
- 2) Tato kolmice tuto stranu (stranu a) protne v bodě, který označíme například P. Vzdálenost tohoto bodu P od středu kružnice vepsané je poloměrem této kružnice.

Zde je ukázka konstrukce kružnice vepsané:

<https://www.youtube.com/watch?v=bi0L1brZtM4>

Úkol pro přemýšlivé:

Rozmyslete si, že nemusíme rýsovat všechny tři osy, ale stačí nám dvě. Když rýsujete přesně, všechny tři osy se musí protnout v jednom bodě. (Proč?) Střed kružnice vepsané už tedy známe v okamžiku, kdy máme pouze průsečík dvou os.

2. Vyplňte PDF "Kružnice opsané a vepsané".

Fyzika

1.

1. Základní jednotkou času, jak už víme, je sekunda (značka s), někdy se také používá název vteřina (značka v). Další běžně používané jednotky času, které určitě znáte, jsou:
minuta (m), hodina (h), den (d), týden, měsíc, rok, ...

U velkých jednotek je problém s tím, že mohou mít různou velikost a je třeba tyto jednotky upřesnit:

- měsíc (28 dní, 29 dní, 30 dní, 31 dní?)

- rok (přestupný/nepřestupný?)

atd.

Budeme tedy používat hlavně menší jednotky. (Pozor: Světelný rok není jednotka času, ale jednotka délky. Je to vzdálenost, jakou světlo uletí za 1 rok.) Pro zajímavost uveďme ještě další jednotky, ty však nejsou běžně tolik používané, protože vyjadřují velice krátký časový úsek:

milisekunda (ms), mikrosekunda (μs), nanosekunda (ns)

2.

1. Pro zajímavost si uvedeme kompletní tabulku převodů všech zmíněných jednotek, většinou však budeme potřebovat jen základní převody mezi sekundami, minutami hodinami a dny.

$$1 \text{ rok} = 365 \text{ d (366 d)}$$

$$1 \text{ měsíc} = 28 - 31 \text{ d}$$

$$1 \text{ týden} = 7 \text{ d}$$

$$1 \text{ d} = 24 \text{ h}$$

$$1 \text{ h} = 60 \text{ min}$$

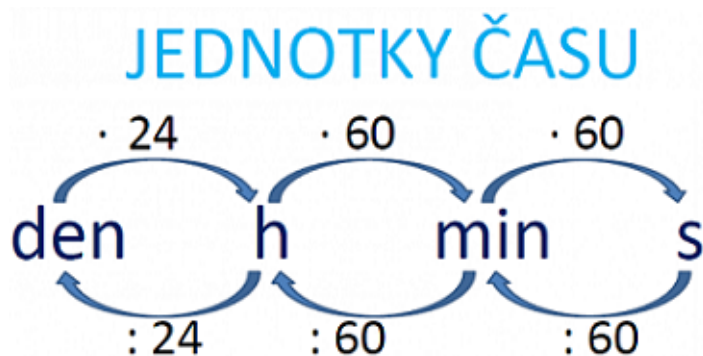
$$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

$$1 \text{ s} = 1000 \text{ ms}$$

$$1 \text{ ms} = 1000 (\mu s)$$

$$1 (\mu s) = 1000 \text{ ns}$$

2. My si (většinou) vystačíme s následující tabulkou:



3. Vyplňte PDF "Čas".