

Skupina A

- (a) Jedna stopa (*foot*) je 30,48 cm. Jeden *yard* jsou tři stopy. Kolik metrů čtverečních (m^2) je čtvereční *yard*?
(b) Jeden palec (*inch = 1/12 foot*) je 2,54 cm. Kolik kubických palců je jeden *galon* (3,785 litru)?
- Víme, že 32°F je 0°C ; 212°F je 100°C . Kolik $^\circ\text{C}$ je 68°F ?
Nakreslete graf, kde na vodorovné ose budou stupně Celsia od -50 do 400 a na svislé ose stupně příslušné stupně Fahrenheita. Napište rovnici přímky, která odpovídá převodnímu vztahu mezi oběma stupnicemi a nakreslete ji do grafu.

- Upravte následující výraz na co nejjednodušší tvar:

$$\sqrt{1 - \sin^2 \left(\frac{\left(\frac{a+1}{\sqrt{2a+1}} \right)^2 - 1}{\left(\frac{a+\frac{1}{2}}{2} \right)^{-1}} - a^{\frac{1}{2}} \right) - a^{-\frac{3}{2}}}$$

Pro jaká a má výraz smysl?

- V zátocce jezera jsou zatlučeny dva kůly. Jeden kůl vyčnívá 2 m nad hladinu a druhý 1 m. Vzdálenost mezi kůly je 10 m. Na každém kůlu sedí pták číhající na rybu. Pták sedící na vyšším kůlu létá dvakrát rychleji než pták sedící na nižším kůlu. Na spojnici obou kůlů se mrskla ryba. Oba ptáci ji spatřili ve stejném okamžiku a současně se po ní vrhli. Ve kterém místě se ryba objevila, jestliže ji oba ptáci chytili současně? Natloukli si zobák?
- Panu Novákovi byl plat v lednu zvýšen o 20 %. Pan Novák se ale začal flákat, takže mu byl plat v dubnu snížen o 20 %. O kolik procent měl v dubnu vyšší (nižší) plat než původně v prosinci?
- Pan Novák pro jistotu začal šetřit a uložil si 1 000 Kč do banky na 10% p.a. úrok. Po roce po připsání úroků si však oněch 1 000 Kč zase vybral (protože mu zase snížili plat) a nechal na účtu jen připsané úroky. Totéž udělal opět vždy po roce — vybral peníze, které měl na účtu před rokem a nechal tam jen připsané úroky. Napište vzorec pro zůstatek z_n na účtu pana Nováka v n -tém roce (den uložení je $n = 0$ a tedy $z_0 = 1\,000$).

Skupina B

- (a) Jedna stopa (*foot*) je 30,48 cm. Jeden *yard* jsou tři stopy. Kolik *yardů* čtverečních je čtvereční metr (m^2)?
(b) Jeden palec (*inch = 1/12 foot*) je 2,54 cm. Kolik *galonů* (3,785 litru) je 1000 kubických palců?
- Víme, že 32°F je 0°C ; 212°F je 100°C . Kolik $^\circ\text{C}$ je 68°F ?
Nakreslete graf, kde na vodorovné ose budou stupně Fahrenheita od 0 do 400 a na svislé ose stupně příslušné stupně Celsia. Napište rovnici přímky, která odpovídá převodnímu vztahu mezi oběma stupnicemi a nakreslete ji do grafu.

- Upravte následující výraz na co nejjednodušší tvar:

$$\sqrt{1 - \cos^2 \left(\frac{\left(\frac{a+1}{\sqrt{2a+1}} \right)^2 - 1}{\frac{1}{2} \left(\frac{2a+1}{2} \right)^{-1}} - a^{\frac{5}{2}} \right) - a^{\frac{1}{2}}}$$

Pro jaká a má výraz smysl?

- V zátocce jezera jsou zatlučeny dva kůly. Jeden kůl vyčnívá 2 m nad hladinu a druhý 4 m. Vzdálenost mezi kůly je 20 m. Na každém kůlu sedí pták číhající na rybu. Pták sedící na vyšším kůlu létá dvakrát rychleji než pták sedící na nižším kůlu. Na hladině na spojnici obou kůlů se mrskla ryba. Oba ptáci ji spatřili ve stejném okamžiku a současně se po ní vrhli. Ve kterém místě se ryba objevila, jestliže ji oba ptáci chytili současně? Natloukli si zobák?
- Panu Novákovi byl plat v lednu zvýšen o 10 %. V dubnu mu byl plat pro nebývalou výkonnost opět o 10 % zvýšen. O kolik procent měl v dubnu vyšší plat než původně v prosinci?
- Pan Novák pro jistotu začal šetřit a uložil si 1 000 Kč do banky na 10% p.a. úrok. Po roce po připsání úroků si však tyto úroky a k tomu polovičku zůstatku vybral (protože mu zase snížili plat). Totéž udělal opět vždy po roce — vybral úroky a polovinu peněz, které mu na účtu zbyly. Napište vzorec pro zůstatek z_n na účtu pana Nováka v n -tém roce (den uložení je $n = 0$ a tedy $z_0 = 1\,000$).

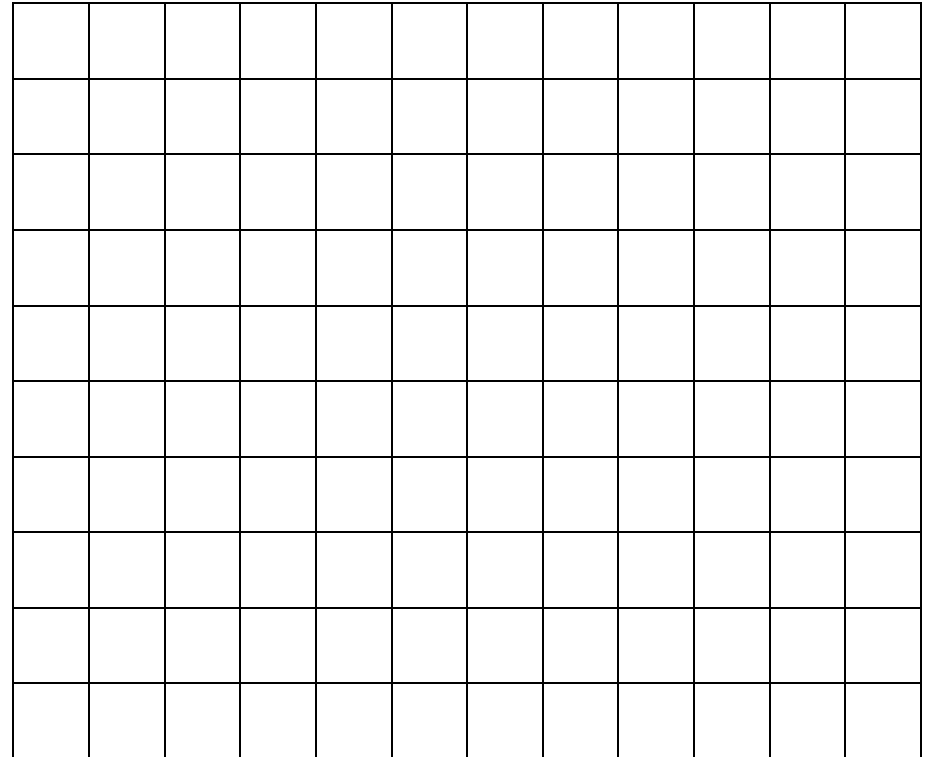
Skupina G

- 1 . Nakreslete graf přímky, která reprezentuje převodní vztah mezi palci a centimetry (1 palec (*inch*) je 2,54 cm).

2 . Upravte funkci $f(x) = \frac{4(x+a) + \frac{16a^2-9}{x(4a+3)}}{4x^{-1}}$ na co nejjednodušší

tvár a vypočítejte hodnoty parametru a , pro které graf funkce protíná osu x v jediném bodě.

- 3 . Nakreslete graf funkce $f(x) = x^2 - 2x$.



4 . Jaký je definiční obor funkce $f(x) = \frac{\tan \sqrt{x}}{x^2 - 1}$?

- 5 . Jaký je součet všech přirozených čísel od 1 do 10000?

Skupina H

1 . Upravte následující výraz na co nejjednodušší tvar:

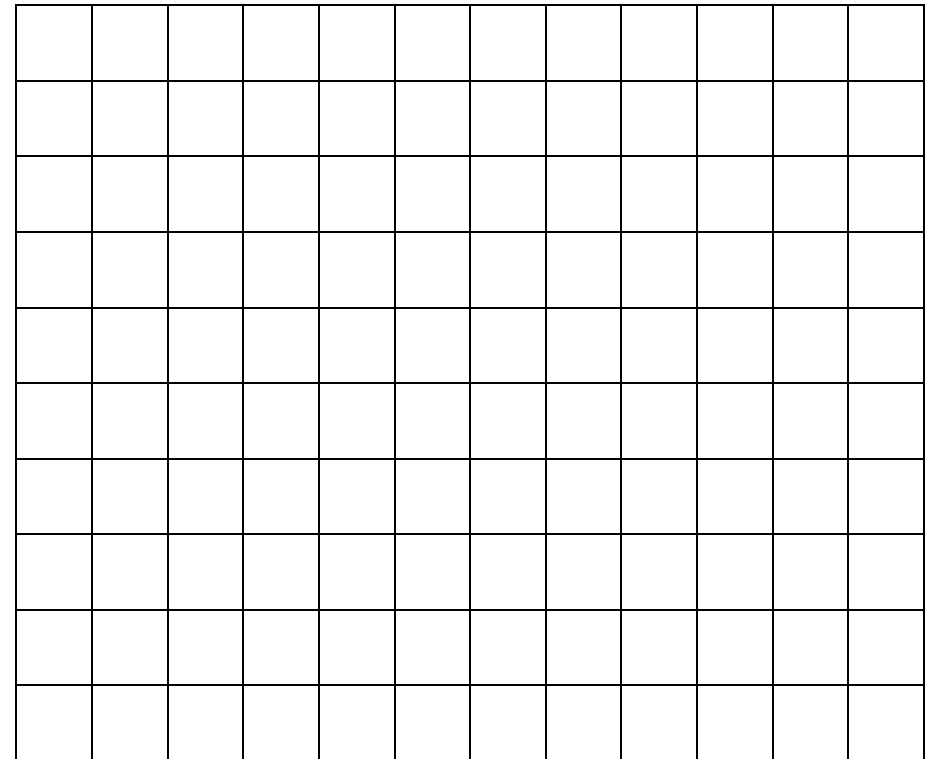
$$\frac{4(x+a) + \frac{16a^2 - 9}{x(4a+3)}}{4x^{-1}}$$

Pro jaká x a pro jaká a má výraz smysl?

2 . Jaká jsou všechna tři řešení rovnice $x^3 - 21x + 20 = 0$, víme-li, že $x = 1$ je jedním z řešení.

3 . Společnost *Harmasan* má fixní náklady 100 000 Kč a průměrné variabilní náklady na jeden výrobek (roli) jsou 1,50 Kč. Tržby za jeden výrobek jsou 4,20 Kč. Při jakém objemu se výroba začíná vyplácet (tj. zisk je nezáporný)? Načrtněte obrázek.

4 . Nakreslete graf funkce $f(x) = \ln|x|$.



5 . Napište vzorec pro n -tý člen posloupnosti, která představuje dluh v roce n z bezúročné půjčky 100 000 Kč udělené v roce $n = 0$, jestliže každý rok splatíme polovinu zbývajících dluhu.

Skupina I

1 . Upravte následující výraz na co nejjednodušší tvar:

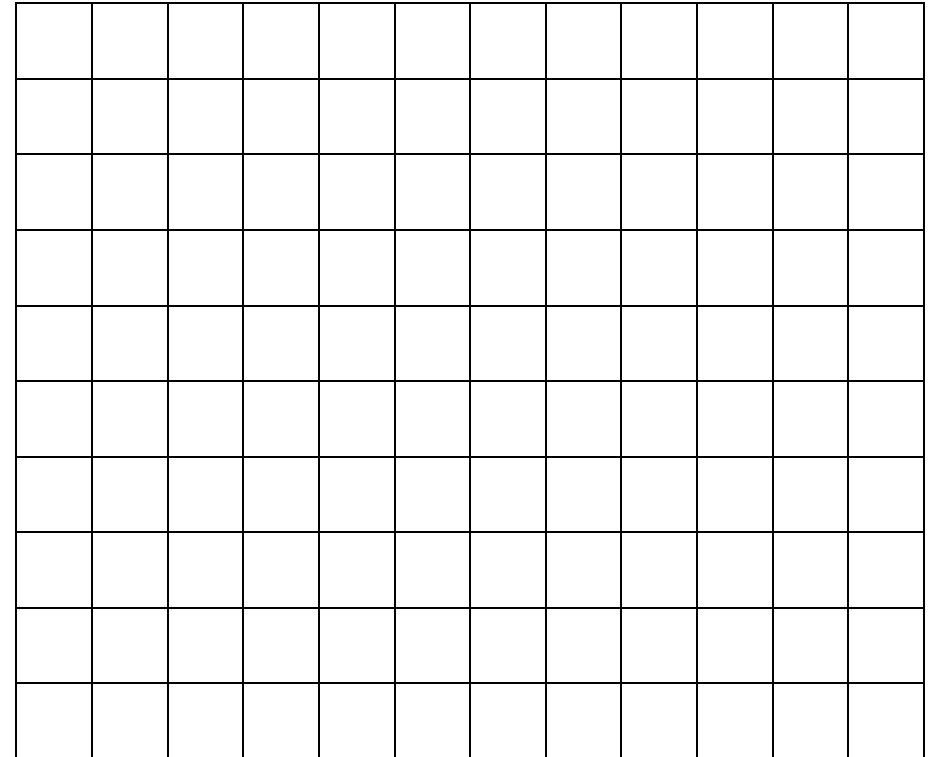
$$\sqrt{1 + \tan^2 \left(\frac{\left(\frac{a+1}{\sqrt{2a+1}} \right)^2 - 1}{\frac{(a+\frac{1}{2})^{-1}}{2}} - \frac{a^{\frac{1}{2}}}{a^{-\frac{3}{2}}} \right)}.$$

Pro jaká a má výraz smysl?

2 . Jaká jsou všechna tři řešení rovnice $x^3 - 3x^2 - 4x + 12 = 0$, víme-li, že $x = 2$ je jedním z řešení.

3 . Společnost *Gumofrix* má fixní náklady 20 000 Kč a průměrné variabilní náklady na jeden výrobek (gumičku) jsou 0,10 Kč. Tržby za jeden výrobek jsou 0,20 Kč. Při jakém objemu se výroba začíná vyplácet (tj. zisk je nezáporný)? Načrtněte obrázek.

4 . Nakreslete graf funkce $f(x) = e^{-x}$.



5 . Napište vzorec pro n -tý člen posloupnosti, která představuje zůstatek v roce n na účtu se 7% úročením a počátečním vkladem 1000 Kč v roce $n = 0$ (za předpokladu, že nic nevybíráme).

Skupina J

1 . Jaký je definiční obor funkce

$$f(x) = \ln \sqrt{\frac{x+1}{x-1}}.$$

2 . Pro jaké hodnoty parametru a má rovnice $x^2 + ax + 1 = 0$

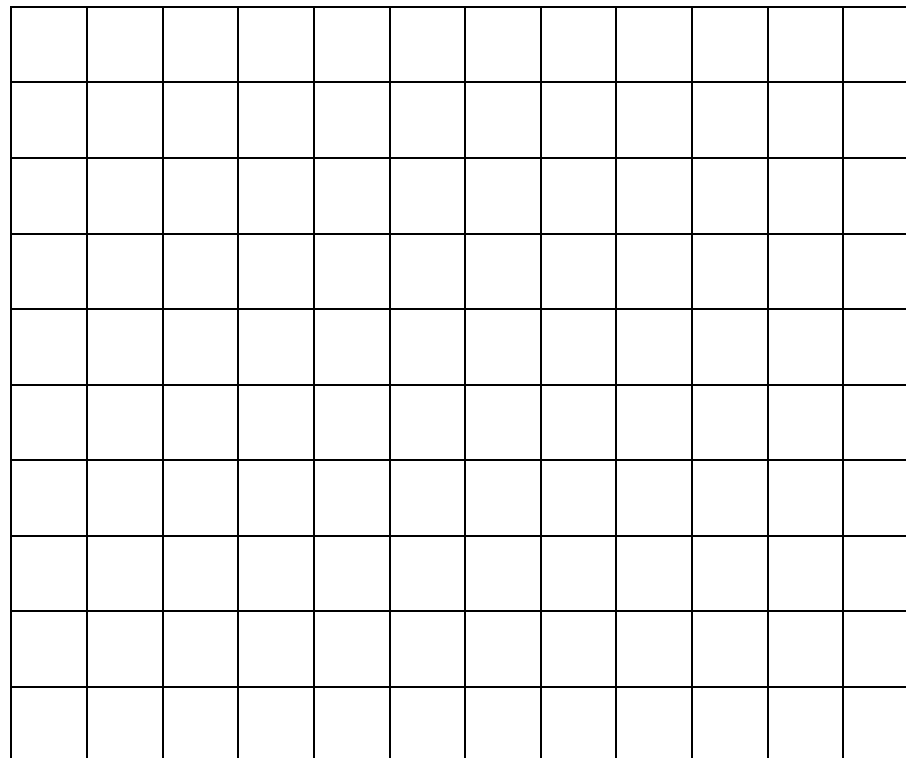
a) jediné (dvojnásobné) reálné řešení

b) dvě různá reálná řešení

c) dvě komplexní řešení

3 . Konsorcium *Gumák a spol., a.s.*, zjistilo studiem svých nákladových položek, že může při prodejní ceně 150 Kč za pár gumáků produkovat denně 200 párů a při ceně 180 Kč 260 párů. V podnikové prodejně zase zjistili, že při ceně 170 Kč za pár prodají denně 207 párů a při ceně 200 Kč 177 párů. Při jaké produkci a ceně gumáků nastane rovnováha nabídky a poptávky? Načrtněte obrázek.

4 . Nakreslete graf funkce $f(x) = \frac{\sin x}{\cos x}$.



5 . Pan Novák pro jistotu začal šetřit a uložil si 1 000 Kč do banky na 10% p.a. úrok. Po roce po připsání úroků si však tyto úroky a k tomu polovičku zůstatku vybral (protože mu zase snížili plat). Totéž udělal opět vždy po roce — vybral úroky a polovinu peněz, které mu na účtu zbyly. Napište vzorec pro zůstatek z_n na účtu pana Nováka v n -tém roce (den uložení je $n = 0$ a tedy $z_0 = 1\,000$).

Skupina K

1 . Jaký je definiční obor funkce

$$f(x) = \sqrt{\frac{\sin x}{\cos x}} .$$

2 . Pro jaké hodnoty parametru a má rovnice $x^2 + x + a = 0$

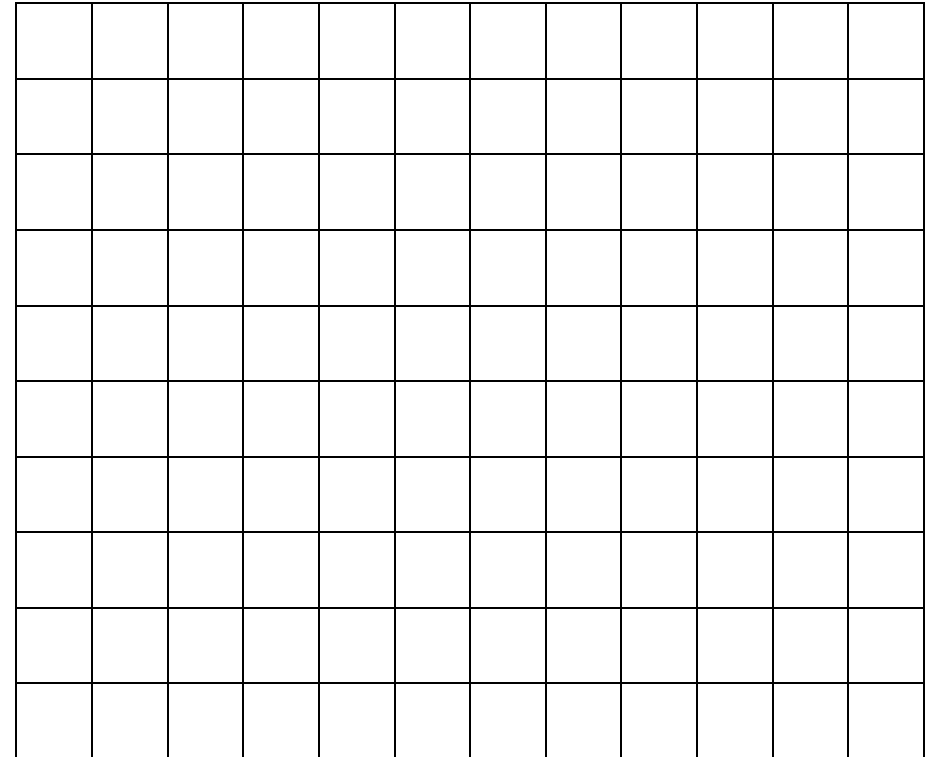
a) jediné (dvojnásobné) reálné řešení

b) dvě různá reálná řešení

c) dvě komplexní řešení

3 . Politika společnosti *Gumofrix* je taková, že prodejní cena za jeden výrobek (gumičku) je buď 0,20 Kč, nebo 0,15 Kč, pokud zákazník zaplatí paušál 25 000 Kč. Při jakém objemu nákupu se začíná vyplácet zaplatit si paušál? Načrtněte obrázek.

4 . Nakreslete graf funkce $f(x) = x + 20 - x^2$.



5 . Napište vzorec pro n -tý člen posloupnosti, která představuje zůstatek v roce n na účtu s 5,5% úročením a počátečním vkladem 18 000 Kč v roce $n = 0$ (za předpokladu, že nic nevybíráme).

Skupina N

1 . Jaký je definiční obor funkce

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}.$$

2 . Pro jaké hodnoty parametru a má rovnice $x^2 + x + a + 1 = 0$

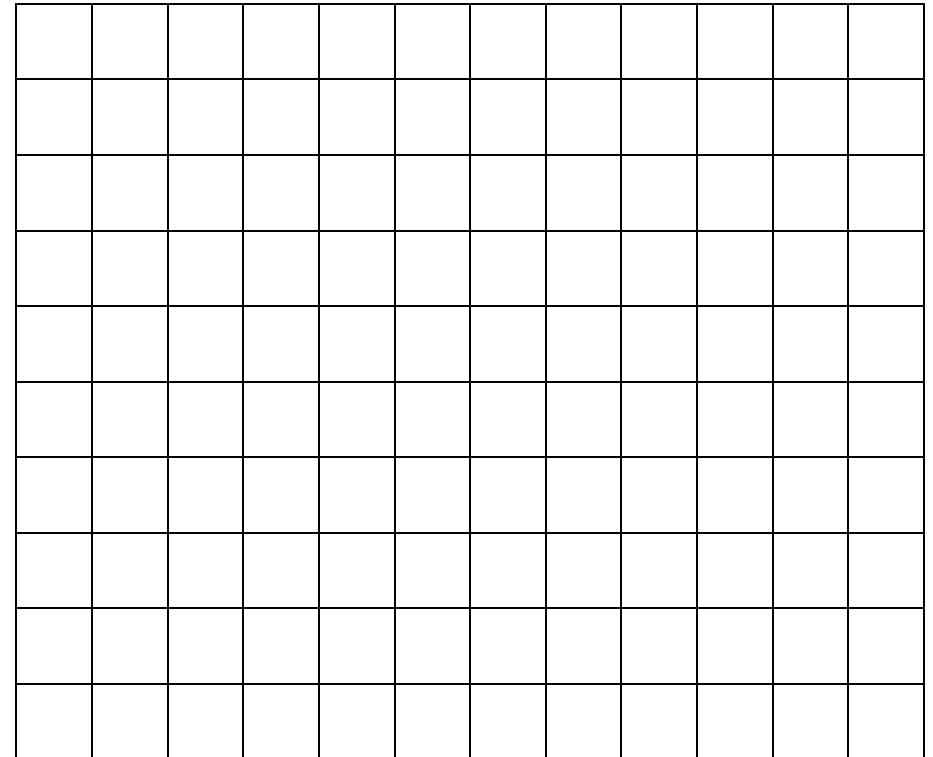
a) jedině (dvojnásobné) reálné řešení

b) dvě různá reálná řešení

c) dvě komplexní řešení

3 . Konsorcium *Gumák a spol., a.s.*, zjistilo studiem svých nákladových položek, že může při prodejní ceně 300 Kč za pár gumáků produkovat denně 200 párů a při ceně 360 Kč 260 párů. V podnikové prodejně zase zjistili, že při ceně 340 Kč za pár prodají denně 207 párů a při ceně 400 Kč 177 párů. Při jaké produkci a ceně gumáků nastane rovnováha nabídky a poptávky? Načrtněte obrázek.

4 . Nakreslete graf funkce $f(x) = \frac{1}{x+1} - 1$.



5 . Jaká je roční úroková míra, jestliže původní vklad 10.000 Kč po dvou letech vzrostl na 11.449 Kč?

Skupina P

1 . Jaký je definiční obor funkce

$$f(x) = \ln \sqrt{1-x^2} .$$

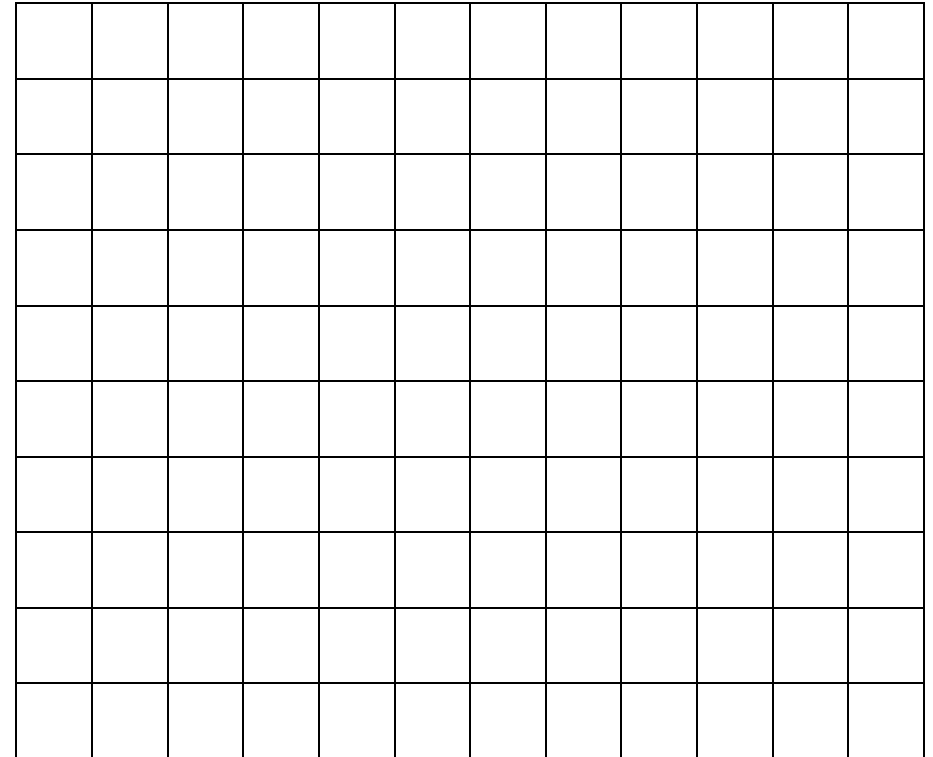
2 . Napište rovnici přímky, která prochází body [1, 1] a [-1, 0].

3 . Převeďte výraz

$$\cos \left(\frac{(u-v)(u+v) + 2v^2}{(u-v)^2 + 2uv} - u^{\frac{3}{2}} \frac{\sqrt{v}(4uv)^{\frac{1}{2}}}{2u^2 v} \right)$$

na co nejjednodušší tvar (předpokládejte $u, v > 0$).

4 . Kolik jsou dvě třetiny z jedné poloviny?

5 . Nakreslete graf funkce $f(x) = x + 20 - x^2$.

6 . Jaká je roční úroková míra, jestliže původní vklad 10.000 Kč po dvou letech vzrostl na 11.025Kč?