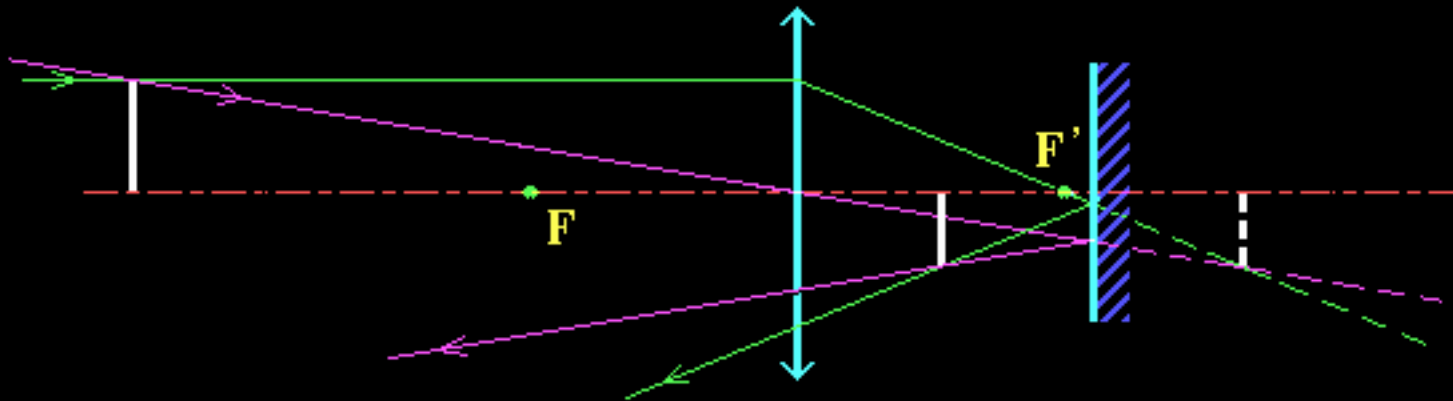


OPTICKÉ SOUSTAVY A OPTICKÉ ZOBRAZENÍ



Brno 1993

M. Komárek, R. Schwarz

Jak je z obrázku patrné, původní studijní pomůcka (opora) vznikla v roce 1993 pro [opakování středoškolské fyziky](#). Pro výrobu byl použit autorský systém **Genie**, jehož výstupem jsou **DOS**ové aplikace. S těmi je ale v některých operačních systémech potíž. Ve Windows XP je třeba použít emulaci (např. [DOS-Box](#)), jinak produkty Genie nelze vůbec spustit. Proto vznikl tento klon v přenositelném formátu PDF.

Celá aplikace je „*myšoidní*“, takže na další stránku se (jak asi jistě tušíte) dostanete prostřednictvím tlačítka v dolní části.

[Dále – Next](#)
[Osnova programu](#)
[Pojmy a postup](#)
[Rovinné zrcadlo](#)
[P1](#) [P2](#) [P3](#)
[Duté a vypuklé](#)
[zrcadlo – zobrazení](#)
[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)
[čočky – zobrazení](#)
[P8](#) [P9](#) [P10](#)
[P11](#) [P12](#) [P13](#)
[Skok ZPĚT](#)
[Konec](#)
[Acrobat Reader](#)
[zobrazení jediné stránky](#)
[zobrazení ikon \[F8\]](#)
[nabídka \[F9\]](#)
[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

Program se kterým budete pracovat, můžeme označit jako **procvičovací**. Slouží k doplnění znalostí a jejich procvičení. Vychází z předpokladu, že jste látku k uvedenému tématu studovali a chcete si ověřit, jak jste ji zvládli a jestli jí rozumíte.

Při práci s tímto programem je třeba, abyste měli po ruce papír a tužku (případně kalkulačku) a mohli tak provést výpočet nebo si nakreslit obrázek.

Předkládané úkoly (otázky nebo příklady) jsou v programu značeny **P1**, **P2**, atd. Odpovědi nejsou bodově hodnoceny ani jednotlivě, ani celkově. Pouze se dozvíte, zda odpověď byla správná (autory předpokládaná), případně v čem spočívala chyba.

Otázky P1, P2 a P3 diskutují principy zobrazení předmětu rovinným zrcadlem, následující otázky se zabývají zobrazováním pomocí kulových ploch. A to dutým a vypuklým zrcadlem (P4 – P7), spojnou a rozptylnou čočkou (P8 – P13).

Pro pohyb v předkládané studijní pomůcce můžete kromě již známého tlačítka ve spodní části použít také **pravý navigační panel**, nebo **aktivních** (kurzor má tvar vztyčeného ukazováku) odkazů, pokud jsou zařazeny přímo v textu tak, jako o řádek výše ↑ nebo na následující stránce. Toto umožňuje procvičení pouze části daného tématického celku podle vlastního výběru. Tímto způsobem se můžete soustředit jen na vybrané fyzikální zákony nebo veličiny a nemusíte procházet celý výukový program postupně tak, jako při použití tlačítka **Dále**.

[Dále – Next](#)

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

[Skok ZPĚT](#)

[Konec](#)

[Acrobat Reader](#)

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

Struktura programu (studijní pomůcky — opory)

Definice pojmů — předmět \times obraz; obraz skutečný \times zdánlivý; atd.

Rovinné zrcadlo — vzdálenost a poloha obrazu vzhledem k předmětu.

P1 — vzdálenost obrazu vzhledem k předmětu.

P2 — vliv postavení pozorovatele na polohu obrazu předmětu.

P3 — má učebnice vždy pravdu?

Duté a vypuklé zrcadlo — zobrazení.

P4 — pověst o Archimédovi: *lze zapálit lodní plachty kulovým zrcadlem?*

P5 — kdy svítící bod při zobrazení dutým zrcadlem splyne se svým obrazem?

P6 — vzdálenosti předmětu a jeho obrazu od vrcholu vypuklého zrcadla.

P7 — příčné zvětšení dutého zrcadla.

Čočky jako zobrazovací soustavy — zobrazení.

P8 — v jaké vzdálenosti vytvoří spojná čočka ostrý obraz?

P9 — vliv neprůhledných částí čočky na obraz.

P10 — která z čoček nemůže vytvořit skutečný obraz předmětu?

P11 — optická mohutnost tenké (kulové) čočky.

P12 — příčné zvětšení tenké (kulové) čočky.

P13 — existuje neskutečný předmět?

Dále – Next

Osnova programu

Pojmy a postup

Rovinné zrcadlo

P1 P2 P3

Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení

P4 P5 P6 P7

čočky – zobrazení

P8 P9 P10

P11 P12 P13

Skok ZPĚT

Konec

Acrobat Reader

zobrazení jediné stránky

zobrazení ikon [F8]

nabídka [F9]

celá obrazovka [Ctrl]+[L]

Definice pojmů

Úkolem **OPTICKÉHO ZOBRAZOVÁNÍ** je učinit předměty viditelnými na jiném místě. A to buď v téže velikosti, nebo častěji zvětšené.

OPTICKÁ SOUSTAVA je souhrn optických prostředí a jejich rozhraní, které mění směr chodu paprsků mezi **PŘEDMĚTEM** a jeho **OBRAZEM**.

Tvoří-li paprsky za optickou soustavou sbíhavý svazek, nazývá se **OBRAZ SKUTEČNÝ (REÁLNÝ)**. Jsou-li při výstupu ze soustavy paprsky rozbíhavé, tj. protínají-li se po prodloužení v opačném směru, než je šíření světla, nazývá se **OBRAZ NESKUTEČNÝ** nebo **ZDÁNLIVÝ (VIRTUÁLNÍ)**.

Prostor za soustavou resp. před soustavou (ve směru šíření světla)
je skutečným resp. neskutečným **OBRAZOVÝM PROSTOREM**.

U **PROSTORU PŘEDMĚTOVÉHO** je tomu obráceně.

Principy konstrukce obrazu

Při konstrukci obrazu předmětu kulovou plochou jsou využity především dva význačné paprsky:

1. paprsek **rovnoběžný s optickou osou** se láme či odráží **do ohniska** ;
2. paprsek procházející optickým středem čočky (nebo středem optické plochy zrcadla), se neláme (odráží se zpět ve směru dopadajícího paprsku).

Dále – Next

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)
[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé](#)
[zrcadlo – zobrazení](#)
[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)
[P8](#) [P9](#) [P10](#)
[P11](#) [P12](#) [P13](#)

Skok **ZPĚT**

Konec

Acrobat Reader

zobrazení **jediné stránky**

zobrazení **ikon [F8]**

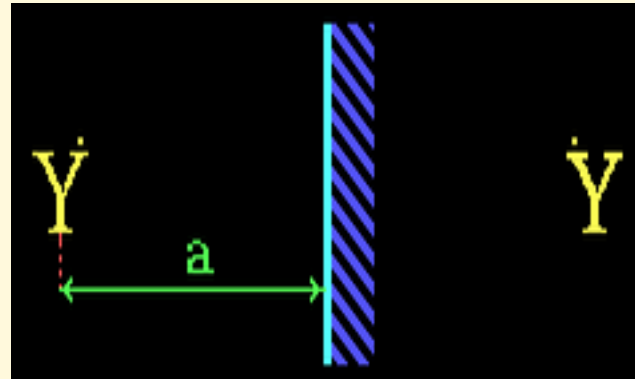
nabídka **[F9]**

celá **obrazovka [Ctrl]+[L]**

P1 Jak se změní vzdálenost předmětu a jeho obrazu v rovinném zrcadle, přemístíme-li zrcadlo do místa, kde dříve byl obraz?

Úkol: Označte myši z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) Zvětší se dvakrát.
- b) Zůstane stejná.
- c) Zmenší se dvakrát.
- d) Zvětší se čtyřikrát.



[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

Rovinné zrcadlo

P1 P2 P3

Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení

P4 P5 P6 P7

čočky – zobrazení

P8 P9 P10

P11 P12 P13

Skok **ZPĚT**

Konec

Acrobat Reader

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

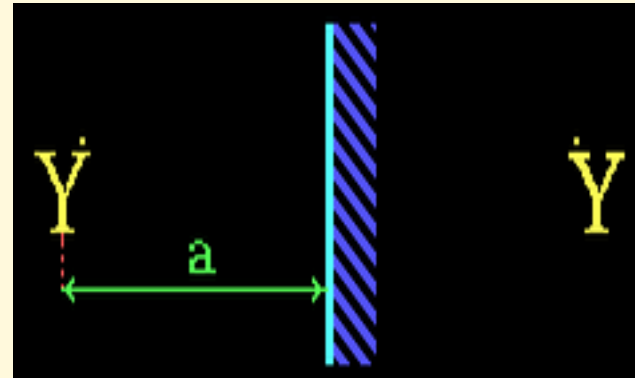
[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

P1 Jak se změní vzdálenost předmětu a jeho obrazu v rovinném zrcadle, přemístíme-li zrcadlo do místa, kde dříve byl obraz?

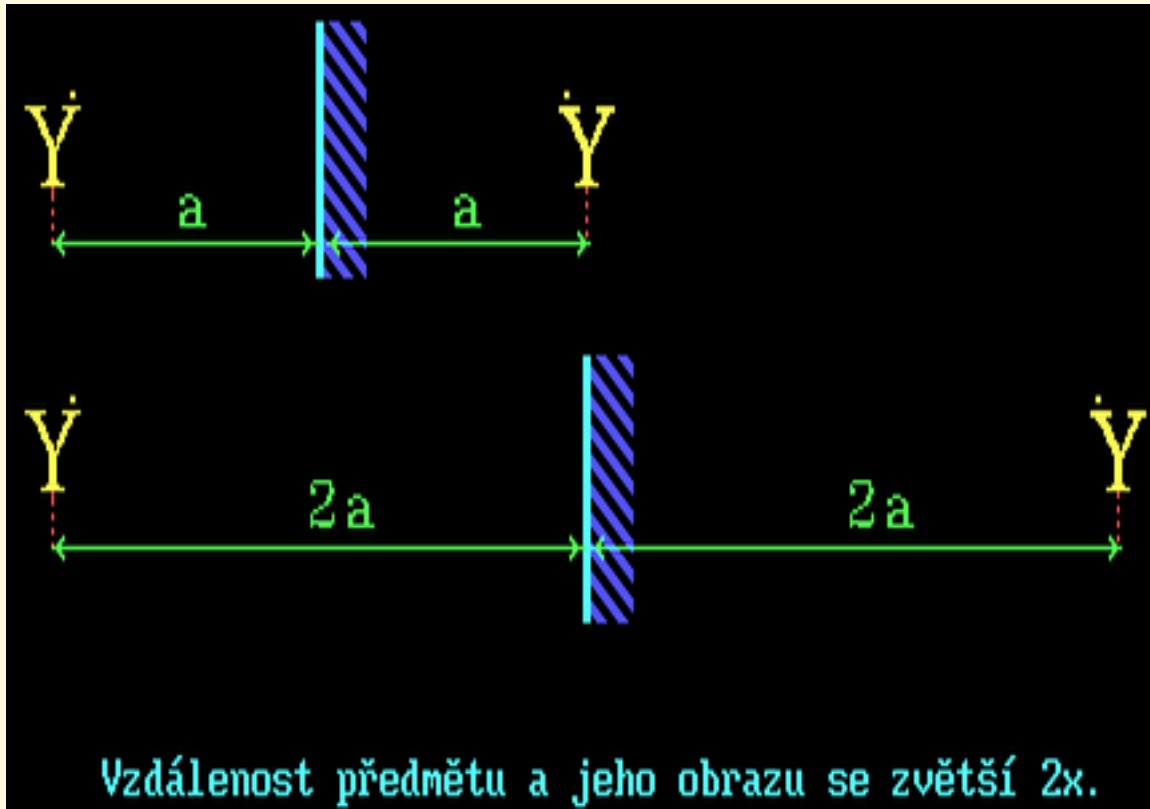
Úkol: Označte myši z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) Zvětší se dvakrát.
- b) Zůstane stejná.
- c) Zmenší se dvakrát.
- d) Zvětší se čtyřikrát.



Vaše odpověď a) Zvětší se dvakrát

je správná! Potvrzení správnosti Vaší odpovědi vidíte na obrázku.



[Dále - Next](#)

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé zrcadlo - zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky - zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

[Skok ZPĚT](#)

[Konec](#)

[Acrobat Reader](#)

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

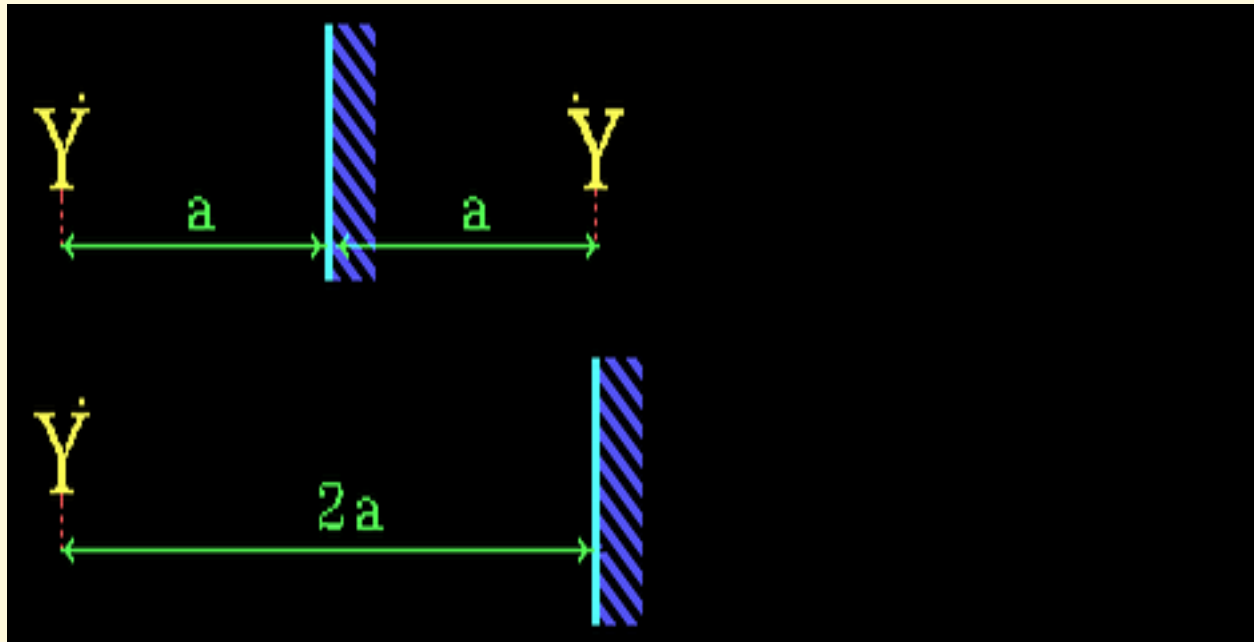
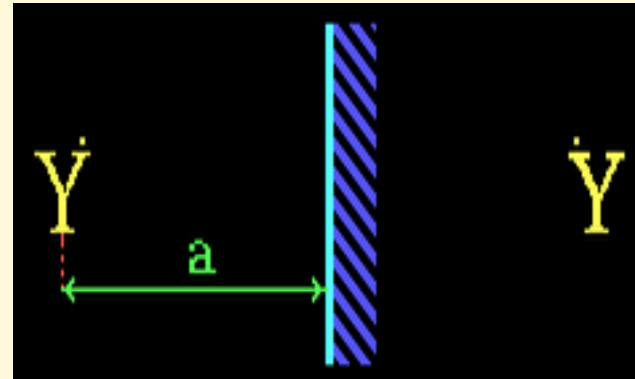
P1 Jak se změní vzdálenost předmětu a jeho obrazu v rovinném zrcadle, přemístíme-li zrcadlo do místa, kde dříve byl obraz?

Úkol: Označte myši z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) Zvětší se dvakrát.
- b) Zůstane stejná.
- c) Zmenší se dvakrát.
- d) Zvětší se čtyřikrát.

Vaše odpověď b) Zůstane stejná

je chybná! Pozorně prostudujte obrázek pod odpovědí a uvažte, kde se vytvoří obraz ve druhém případě.



[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

Rovinné zrcadlo

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

čočky – zobrazení

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

Skok [ZPĚT](#)

[Konec](#)

Acrobat Reader

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

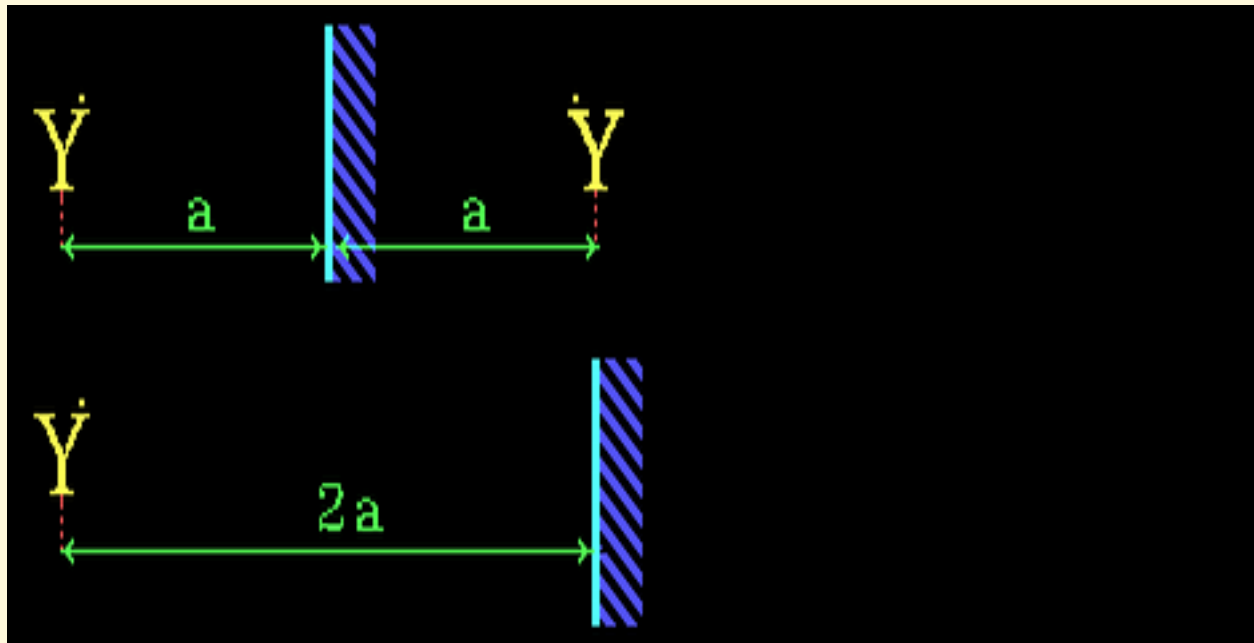
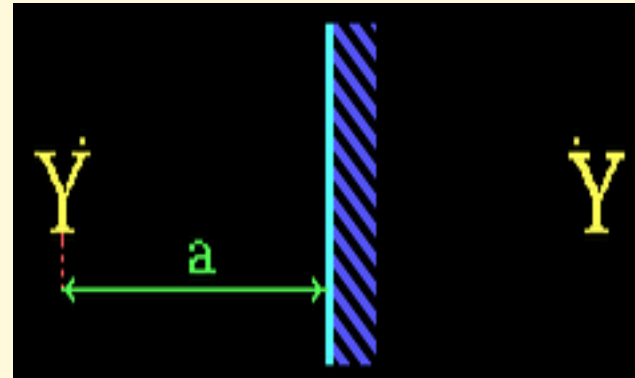
P1 Jak se změní vzdálenost předmětu a jeho obrazu v rovinném zrcadle, přemístíme-li zrcadlo do místa, kde dříve byl obraz?

Úkol: Označte myši z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) Zvětší se dvakrát.
- b) Zůstane stejná.
- c) Zmenší se dvakrát.
- d) Zvětší se čtyřikrát.

Vaše odpověď c) Zmenší se dvakrát

je chybná! Pozorně prostudujte obrázek pod odpovědí a uvažte, kde se vytvoří obraz ve druhém případě.



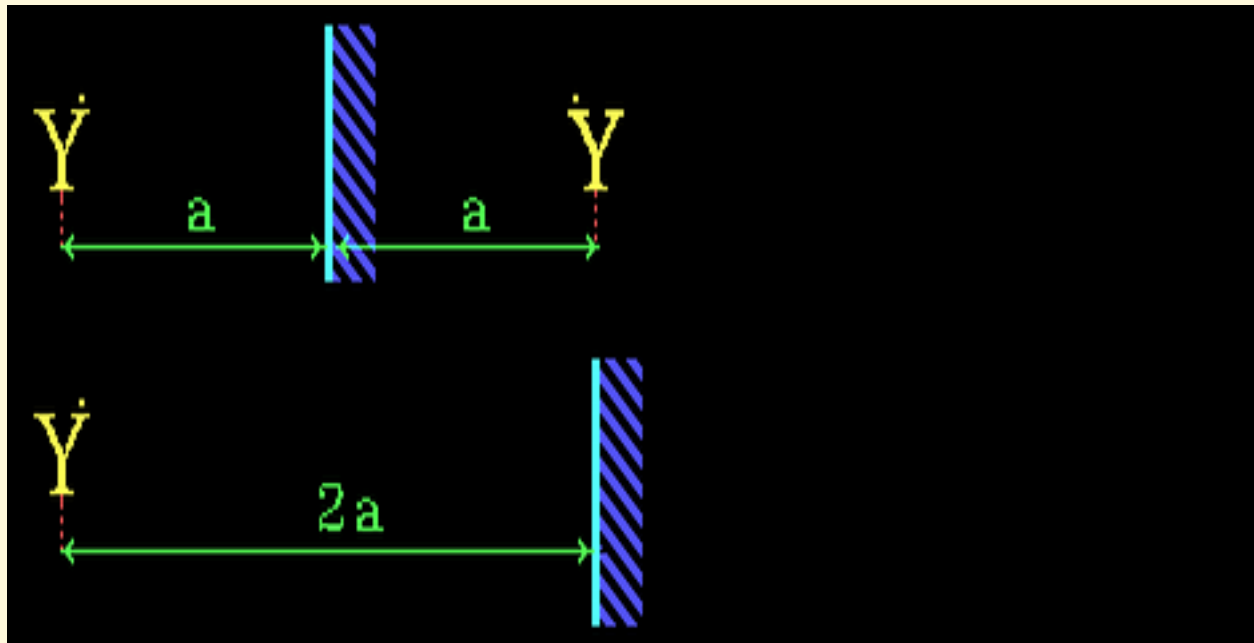
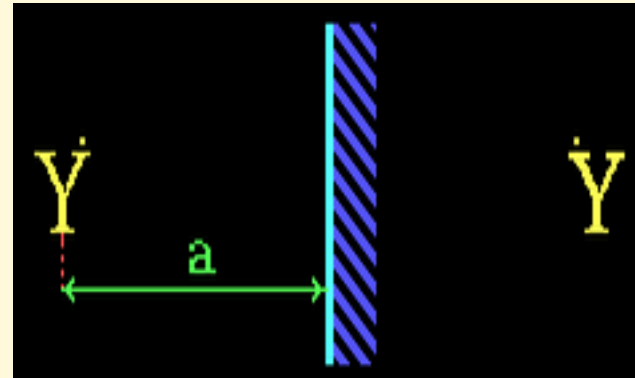
P1 Jak se změní vzdálenost předmětu a jeho obrazu v rovinném zrcadle, přemístíme-li zrcadlo do místa, kde dříve byl obraz?

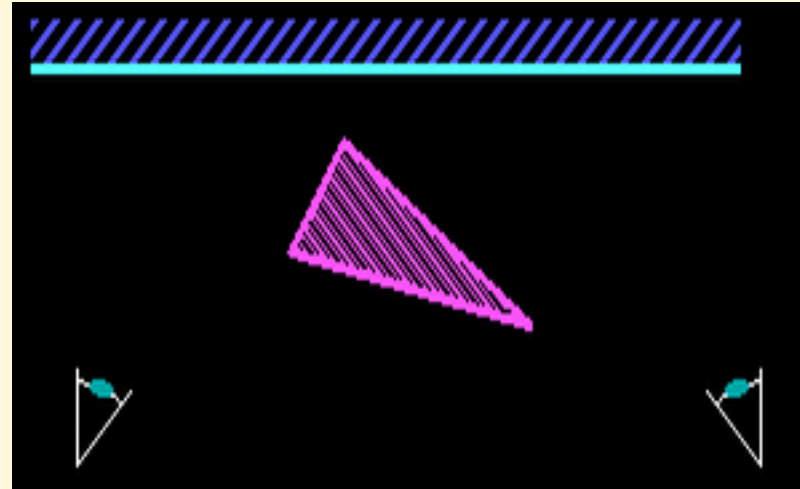
Úkol: Označte myši z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) Zvětší se dvakrát.
- b) Zůstane stejná.
- c) Zmenší se dvakrát.
- d) Zvětší se čtyřikrát.

Vaše odpověď d) Zvětší se čtyřikrát

je chybná! Pozorně prostudujte obrázek pod odpovědí a uvažte, kde se vytvoří obraz ve druhém případě.





P2 Dvě osoby se dívají z různých míst na obraz téhož předmětu v rovinném zrcadle. Vidí obraz obě osoby v témže místě nebo v místech různých vzhledem k zrcadlu?

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) V témže místě.
- b) V různých místech.
- c) Nevím.

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

[Skok ZPĚT](#)

[Konec](#)

[Acrobat Reader](#)

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

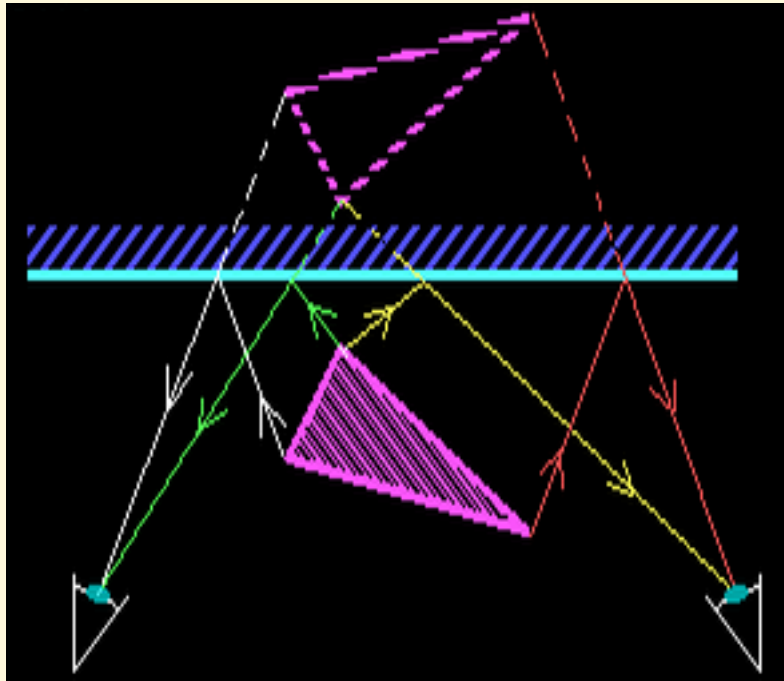
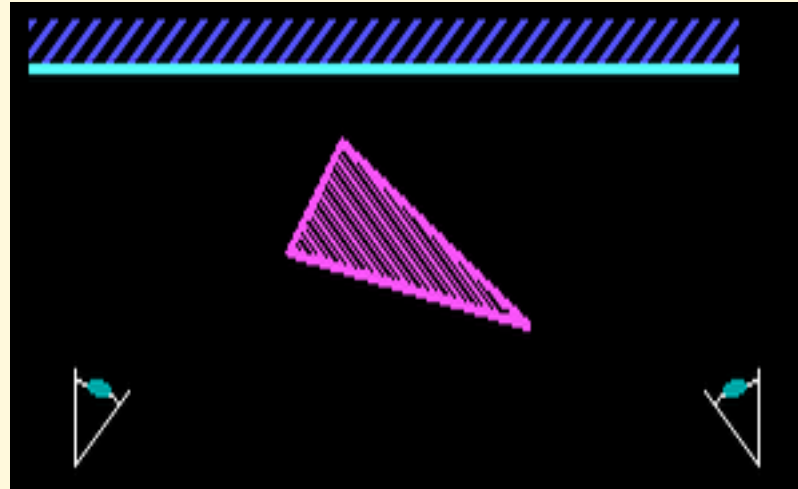
P2 Dvě osoby se dívají z různých míst na obraz téhož předmětu v rovinném zrcadle. Vidí obraz obě osoby v témže místě nebo v místech různých vzhledem k zrcadlu?

Úkol: Označte myši z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) V témže místě.
- b) V různých místech.
- c) Nevím.

Vaše odpověď a) V témže místě

je správná! Poloha obrazu předmětu vzhledem k zrcadlu nezávisí na postavení pozorovatele.



[Dále – Next](#)

Osnova programu

Pojmy a postup

Rovinné zrcadlo

P1 P2 P3

Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení

P4 P5 P6 P7

čočky – zobrazení

P8 P9 P10

P11 P12 P13

Skok ZPĚT

Konec

Acrobat Reader

zobrazení **jediné stránky**

zobrazení **ikon [F8]**

nabídka [F9]

celá obrazovka [Ctrl]+[L]

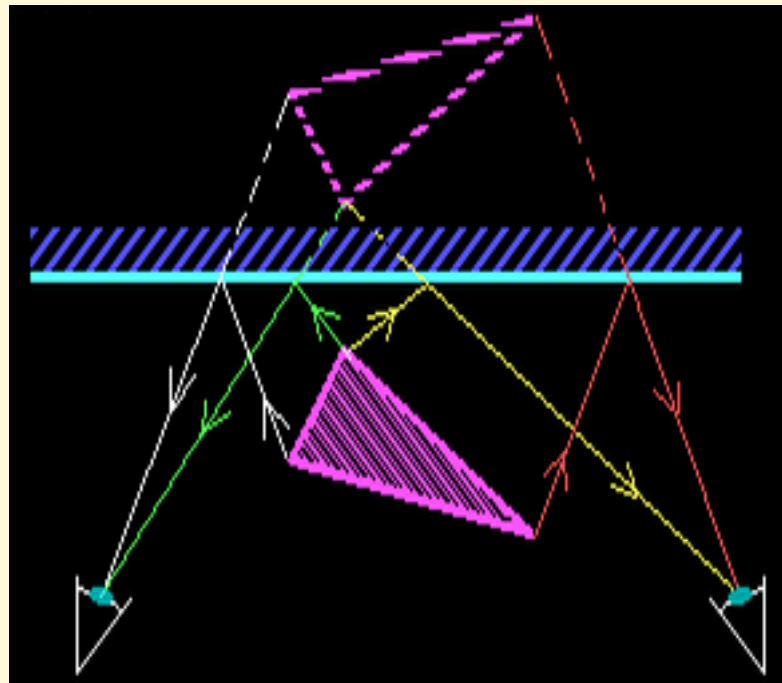
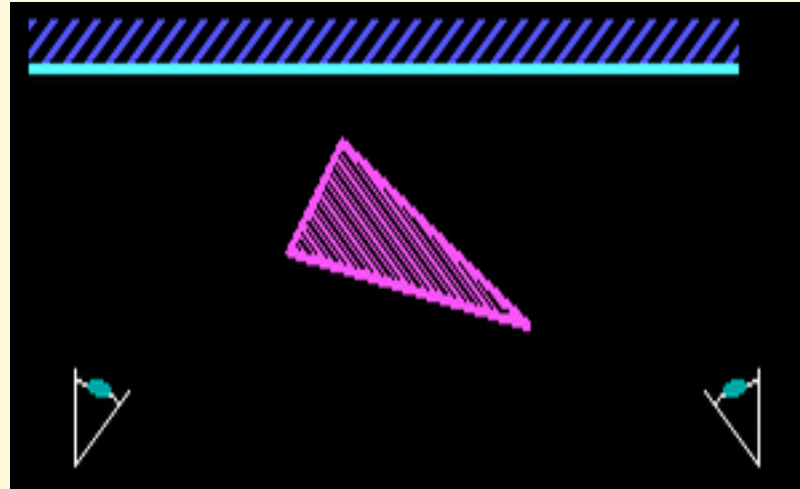
P2 Dvě osoby se dívají z různých míst na obraz téhož předmětu v rovinném zrcadle. Vidí obraz obě osoby v témže místě nebo v místech různých vzhledem k zrcadlu?

Úkol: Označte myši z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) V témže místě.
- b) V různých místech.
- c) Nevím.

Vaše odpověď b) V různých místech

je chybná! Nemáte pravdu. Poloha obrazu předmětu vytvořeného rovinným zrcadlem vzhledem k tomuto zrcadlu nezávisí na postavení pozorovatele.



Osnova programu

Pojmy a postup

Rovinné zrcadlo

P1 P2 P3

Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení

P4 P5 P6 P7

čočky – zobrazení

P8 P9 P10

P11 P12 P13

Skok ZPĚT

Konec

Acrobat Reader

zobrazení **jediné stránky**

zobrazení **ikon [F8]**

nabídka [F9]

celá obrazovka [Ctrl]+[L]

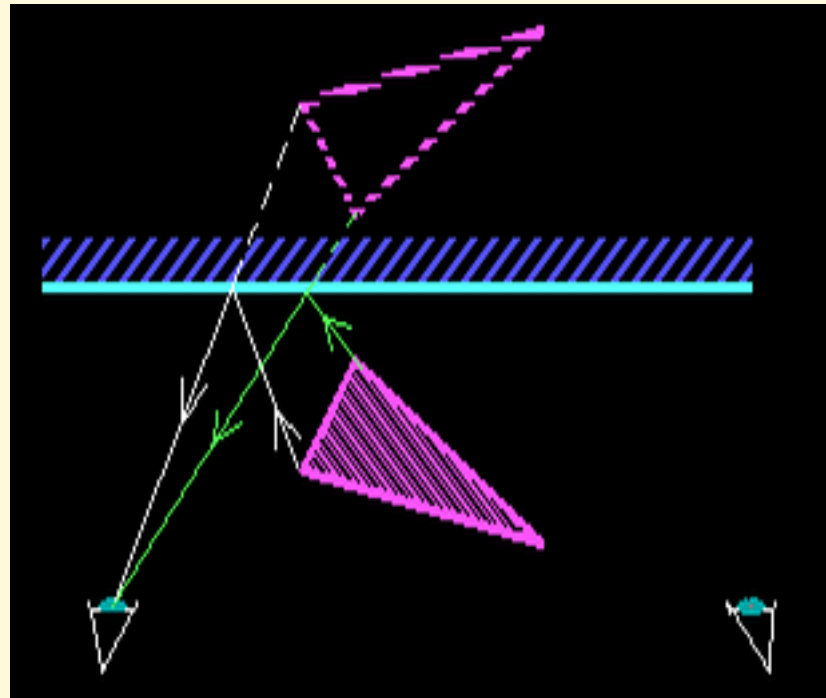
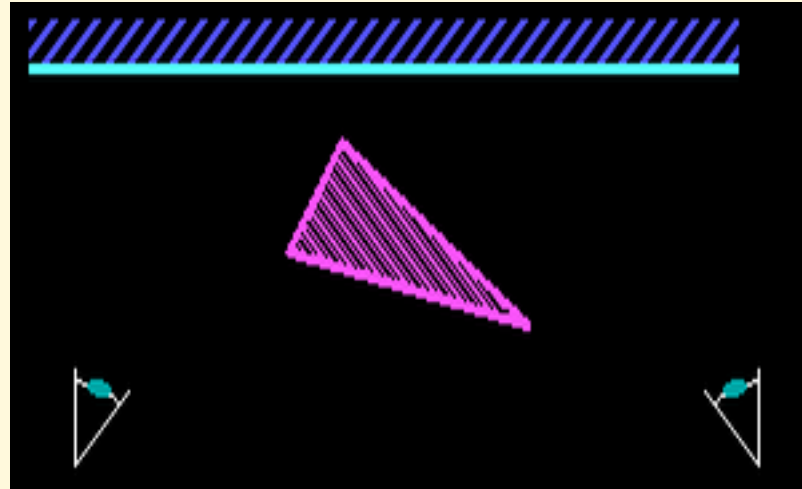
P2 Dvě osoby se dívají z různých míst na obraz téhož předmětu v rovinném zrcadle. Vidí obraz obě osoby v témže místě nebo v místech různých vzhledem k zrcadlu?

Úkol: Označte myši z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) V témže místě.
- b) V různých místech.
- c) Nevím.

Vaše odpověď c) Nevím.

Nápověda. Uvědomte si, jak se vytváří obraz předmětu v rovinném zrcadle a zda má postavení pozorovatele vliv na polohu obrazu předmětu.



Osnova programu

Pojmy a postup

Rovinné zrcadlo

P1 P2 P3

Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení

P4 P5 P6 P7

čočky – zobrazení

P8 P9 P10

P11 P12 P13

Skok ZPĚT

Konec

Acrobat Reader

zobrazení **jediné stránky**

zobrazení **ikon [F8]**

nabídka [F9]

celá obrazovka [Ctrl]+[L]

P3 V učebnici fyziky je uvedeno:

„*Obraz vytvořený rovinným zrcadlem je vždy neskutečný, přímý, stejně velký jako předmět, souměrný s předmětem podle roviny zrcadla.*“

Opravdu nemohou nikdy paprsky (vycházející ze svítícího předmětu) vytvořit po odrazu na rovinném zrcadle skutečný obraz předmětu?

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) Ne, nikdy.
- b) Ano, v určitém případě je to možné.

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

[Skok ZPĚT](#)

[Konec](#)

Acrobat Reader

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

P3 V učebnici fyziky je uvedeno:

„*Obraz vytvořený rovinným zrcadlem je vždy neskutečný, přímý, stejně velký jako předmět, souměrný s předmětem podle roviny zrcadla.*“

Opravdu nemohou nikdy paprsky (vycházející ze svítícího předmětu) vytvořit po odrazu na rovinném zrcadle skutečný obraz předmětu?

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) Ne, nikdy.
- b) Ano, v určitém případě je to možné.

Vaše odpověď a) Ne, nikdy

je chybná! Je to možné, dopadá-li na rovinné zrcadlo svazek sbíhajících se paprsků, který vytvoříme např. pomocí spojné čočky.

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

[Skok ZPĚT](#)

[Konec](#)

Acrobat Reader

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

P3 V učebnici fyziky je uvedeno:

„*Obraz vytvořený rovinným zrcadlem je vždy neskutečný, přímý, stejně velký jako předmět, souměrný s předmětem podle roviny zrcadla.*“

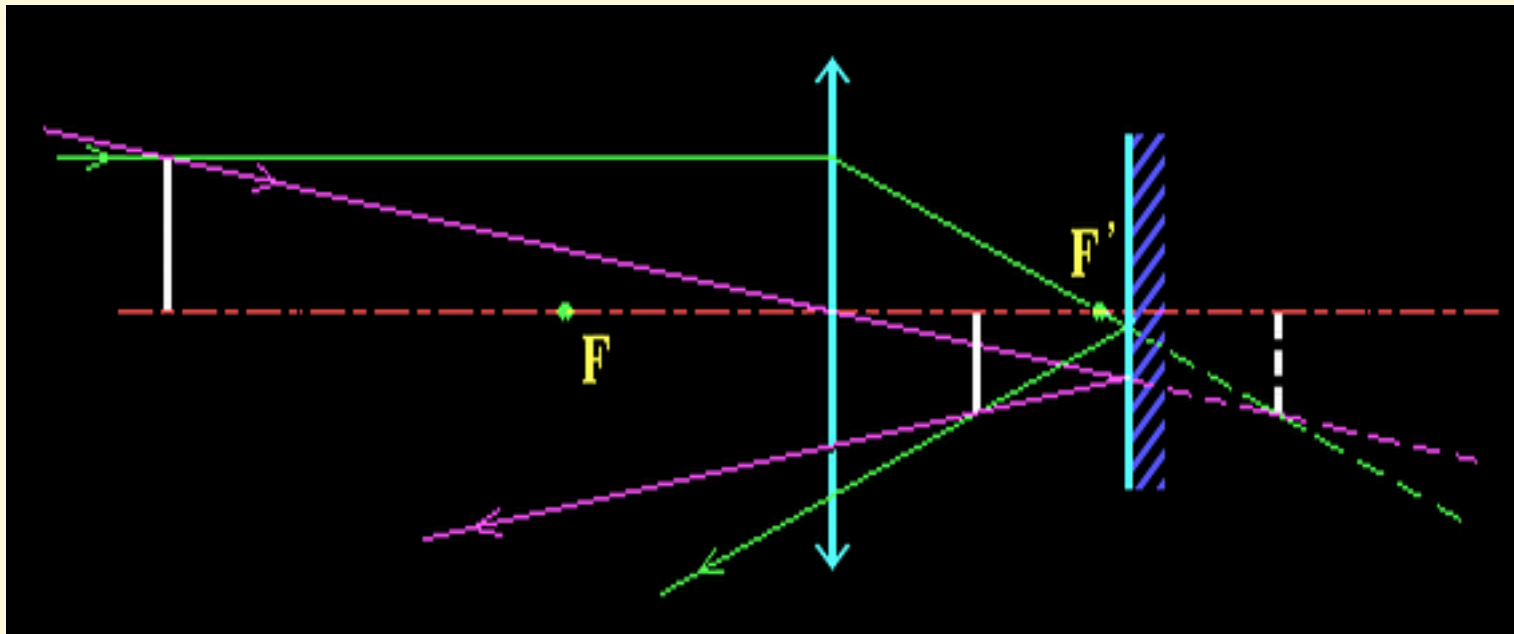
Opravdu nemohou nikdy paprsky (vycházející ze svítícího předmětu) vytvořit po odrazu na rovinném zrcadle skutečný obraz předmětu?

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) Ne, nikdy.
- b) Ano, v určitém případě je to možné.

Vaše odpověď b) Ano, v určitém případě je to možné

je správná! Opravdu lze vytvořit pomocí rovinného zrcadla skutečný obraz. Třeba když dopadá na rovinné zrcadlo svazek sbíhajících se paprsků, který vytvoříme například pomocí spojné čočky tak, jak vidíte na obrázku.



Dále – Next

Osnova programu

Pojmy a postup

Rovinné zrcadlo

P1 P2 P3

Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení

P4 P5 P6 P7

čočky – zobrazení

P8 P9 P10

P11 P12 P13

Skok ZPĚT

Konec

Acrobat Reader

zobrazení **jediné stránky**

zobrazení **ikon [F8]**

nabídka [F9]

celá obrazovka [Ctrl]+[L]

Kulová zrcadla

Při konstrukci obrazu předmětu zobrazovaného kulovou zrcadlovou plochou jsou využity především dva význačné paprsky:

1. paprsek rovnoběžný s optickou osou se odráží do ohniska zrcadla;
2. paprsek mířící do středu optické plochy zrcadla se odráží se zpět ve směru dopadajícího paprsku.

Na následující straně je graficky znázorněno zobrazování předmětů jednak dutým zrcadlem a jednak vypuklým zrcadlem. Jako předmět je použita bílá svíslá úsečka stojící na optické ose. Pomocí tlačítek se symboly šipek můžete s předmětem pohybovat v naznačeném směru a pozorovat jak se mění obraz v závislosti na poloze předmětu vzhledem ke středu kulové optické plochy či vzhledem k ohnisku zrcadlové plochy.

Vzhledem ke skutečnosti, že obrázky zabírají příliš mnoho místa, na stránku se již nevešlo tlačítko pro pokračování. Proto po prostudování zobrazování kulovým zrcadlem použijte odkaz **P4** v pravém navigačním panelu.

[Dále – Next](#)

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

[Skok ZPĚT](#)

[Konec](#)

Acrobat Reader

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

Pomocí tlačítek se symboly **šipek**
posunujte předmětem po optické ose.
Nezobrazuje-li se animace korektně
přejděte na [statickou stránku](#) .

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

Skok **ZPĚT**

Konec

Acrobat Reader

[zobrazení jediné stránky](#)

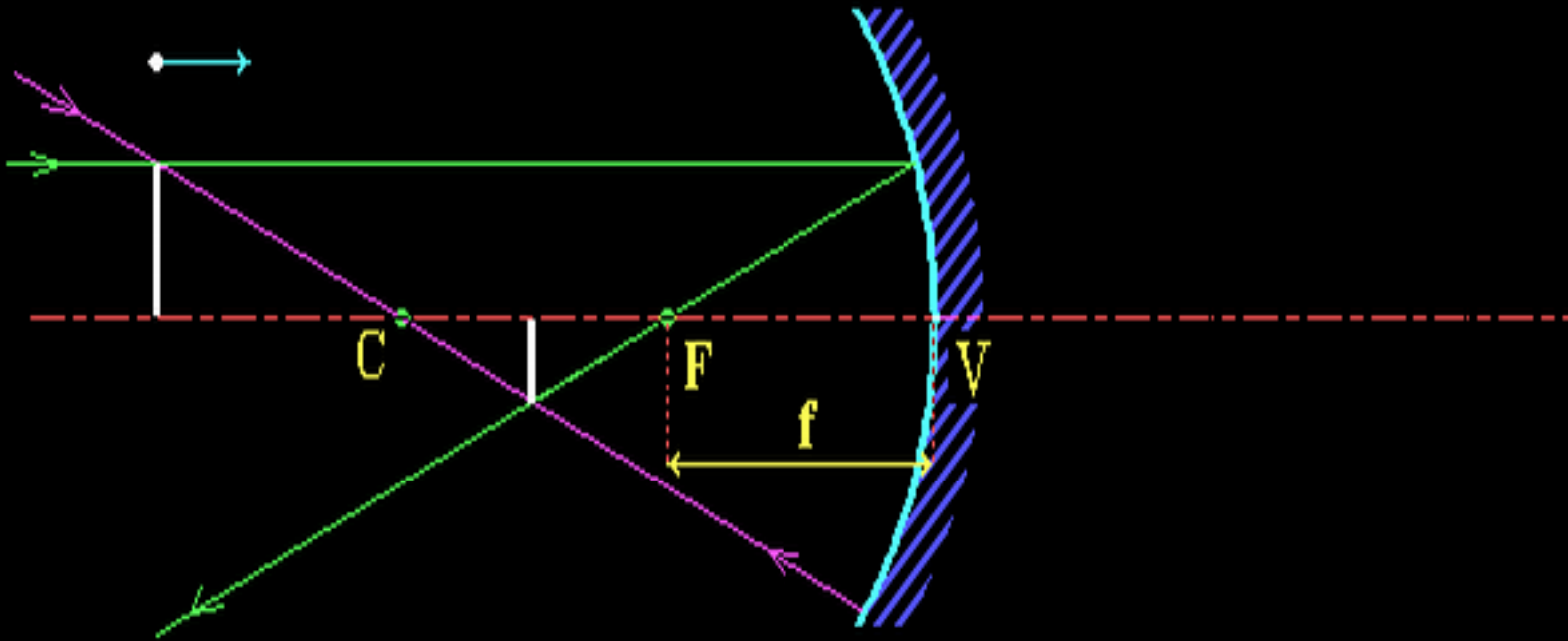
[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

Zobrazení DUTÝM zrcadlem

Obraz skutečný, zmenšený, převrácený.



V vrchol zrcadla

C střed optické plochy

F ohnisko

f ohnisková vzdálenost

OBRAZ

Zobrazení **VYPUKLÝM** zrcadlem

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

Skok [ZPĚT](#)

Konec

Acrobat Reader

[zobrazení jediné stránky](#)

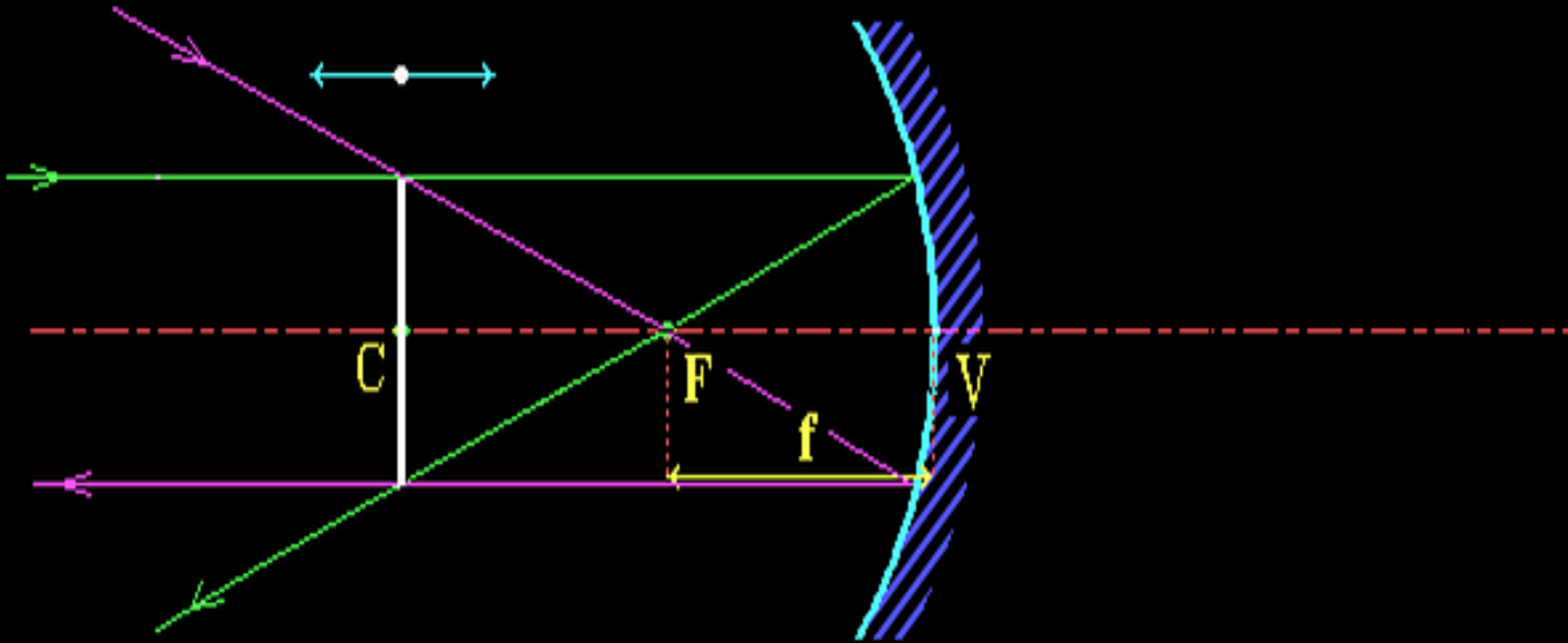
[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

Zobrazení DUTÝM zrcadlem

Obraz skutečný, stejně velký, převrácený.



V vrchol zrcadla

C střed optické plochy

F ohnisko

f ohnisková vzdálenost

◀ ◁ OBRAZ ▷ ▶

Zobrazení VYPUKLÝM zrcadlem

Osnova programu

Pojmy a postup

Rovinné zrcadlo

P1 P2 P3

Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení

P4 P5 P6 P7

čočky – zobrazení

P8 P9 P10

P11 P12 P13

Skok ZPĚT

Konec

Acrobat Reader

zobrazení **jediné stránky**

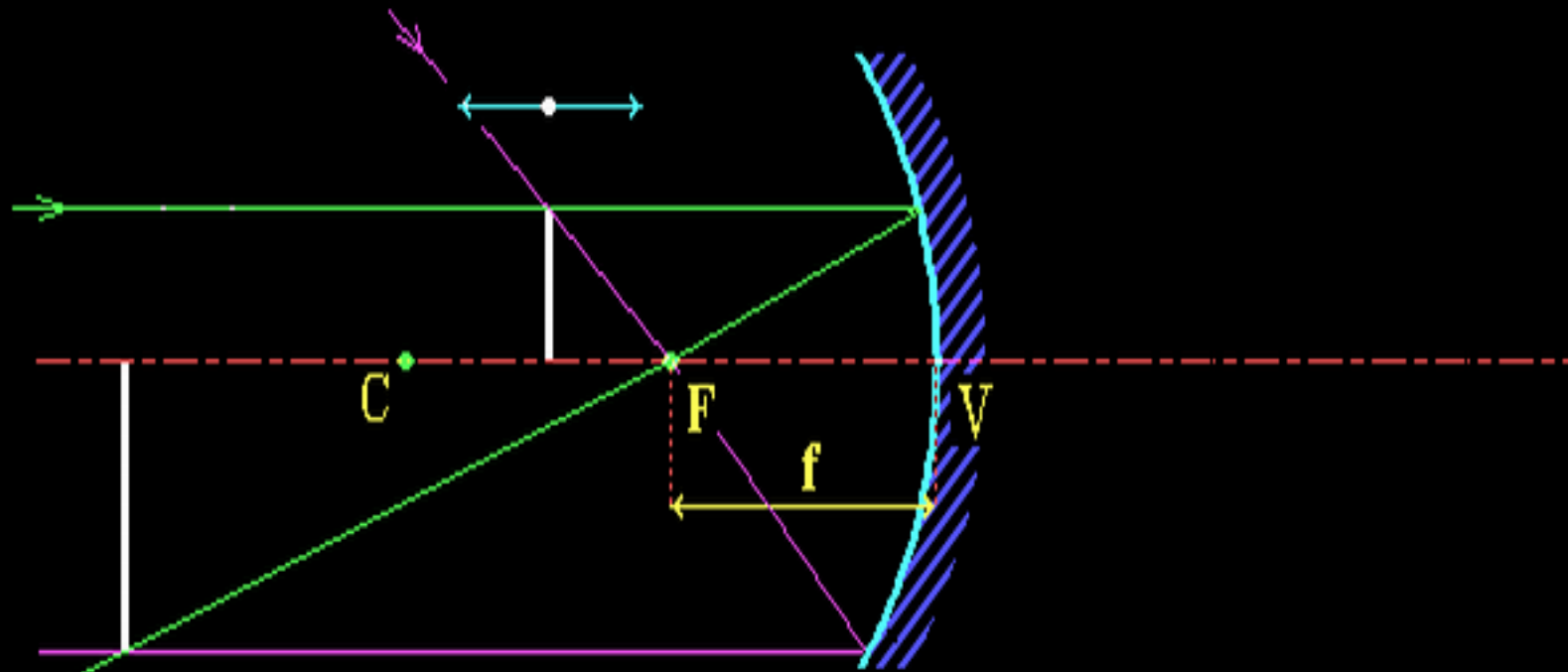
zobrazení **ikon [F8]**

nabídka [F9]

celá obrazovka [Ctrl]+[L]

Zobrazení DUTÝM zrcadlem

Obráz skutečný, zvětšený, převrácený.



V vrchol zrcadla

C střed optické plochy

F ohnisko

f ohnisková vzdálenost

◀◀ ◀ OBRAZ ▶ ▶▶

Zobrazení VYPUKLÝM zrcadlem

Osnova programu

Pojmy a postup

Rovinné zrcadlo

P1 P2 P3

Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení

P4 P5 P6 P7

čočky – zobrazení

P8 P9 P10

P11 P12 P13

Skok ZPĚT

Konec

Acrobat Reader

zobrazení jediné stránky

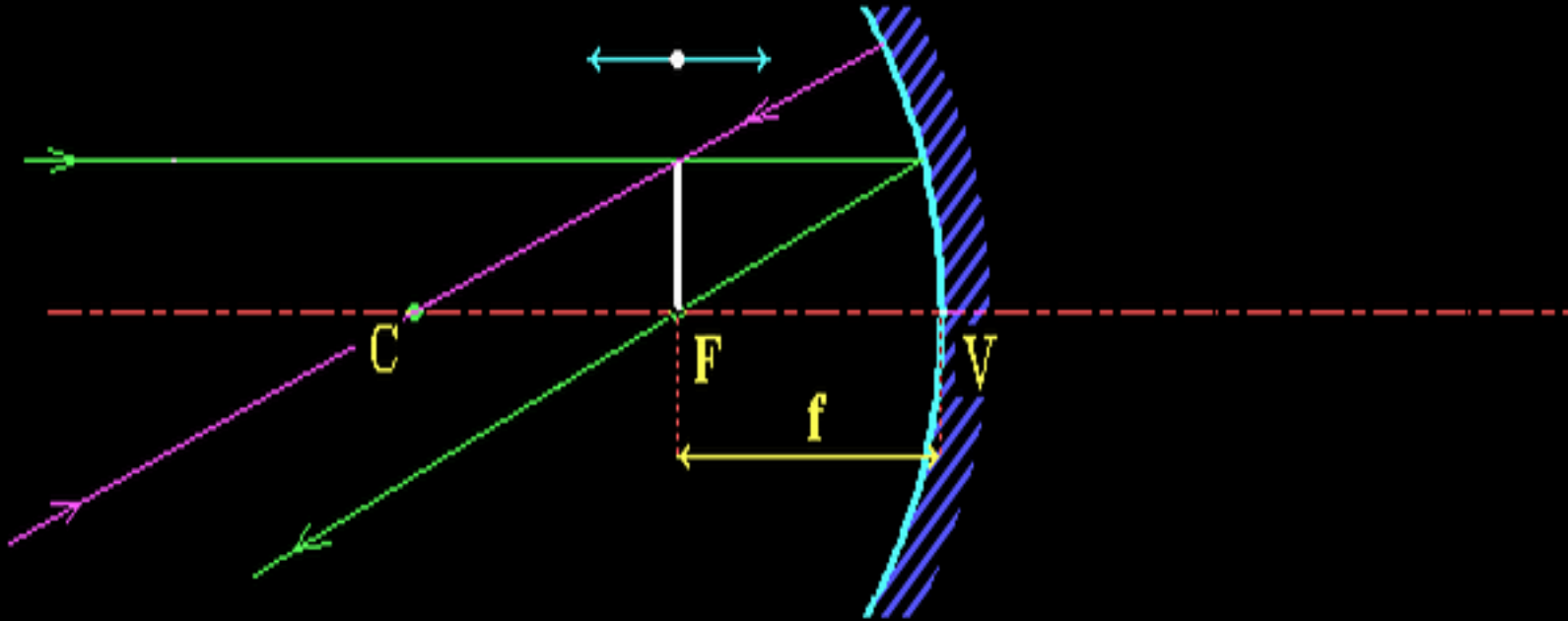
zobrazení ikon [F8]

nabídka [F9]

celá obrazovka [Ctrl]+[L]

Zobrazení DUTÝM zrcadlem

Obrázek je v nekonečnu.



V vrchol zrcadla

F ohnisko

C střed optické plochy

f ohnisková vzdálenost

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čochky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

Skok [ZPĚT](#)

Konec

Acrobat Reader

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

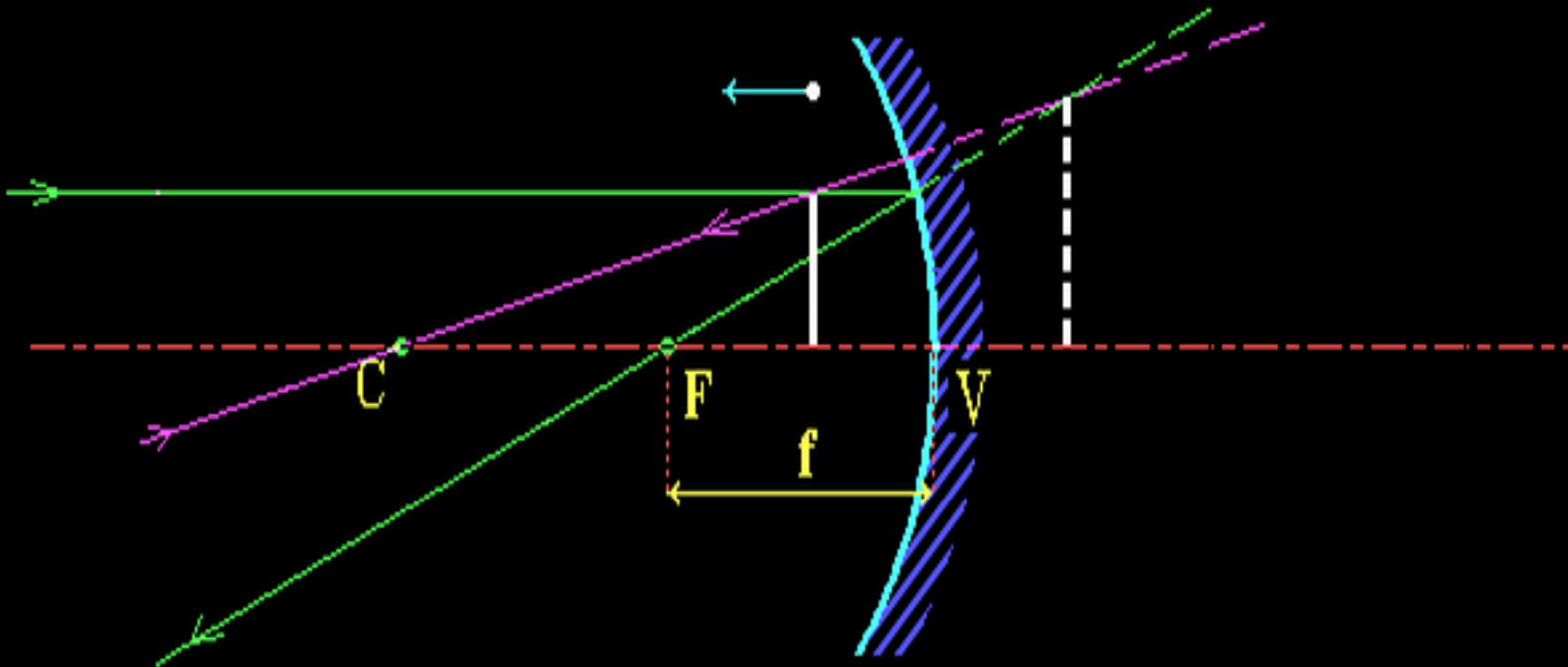
[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

[◀](#) [◁](#) OBRAZ [▷](#) [▶](#)

[Zobrazení VYPUKLÝM zrcadlem](#)

Zobrazení DUTÝM zrcadlem

Obraz neskutečný, zvětšený, přímý.



V vrchol zrcadla

C střed optické plochy

F ohnisko

f ohnisková vzdálenost

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

Skok ZPĚT

Konec

Acrobat Reader

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

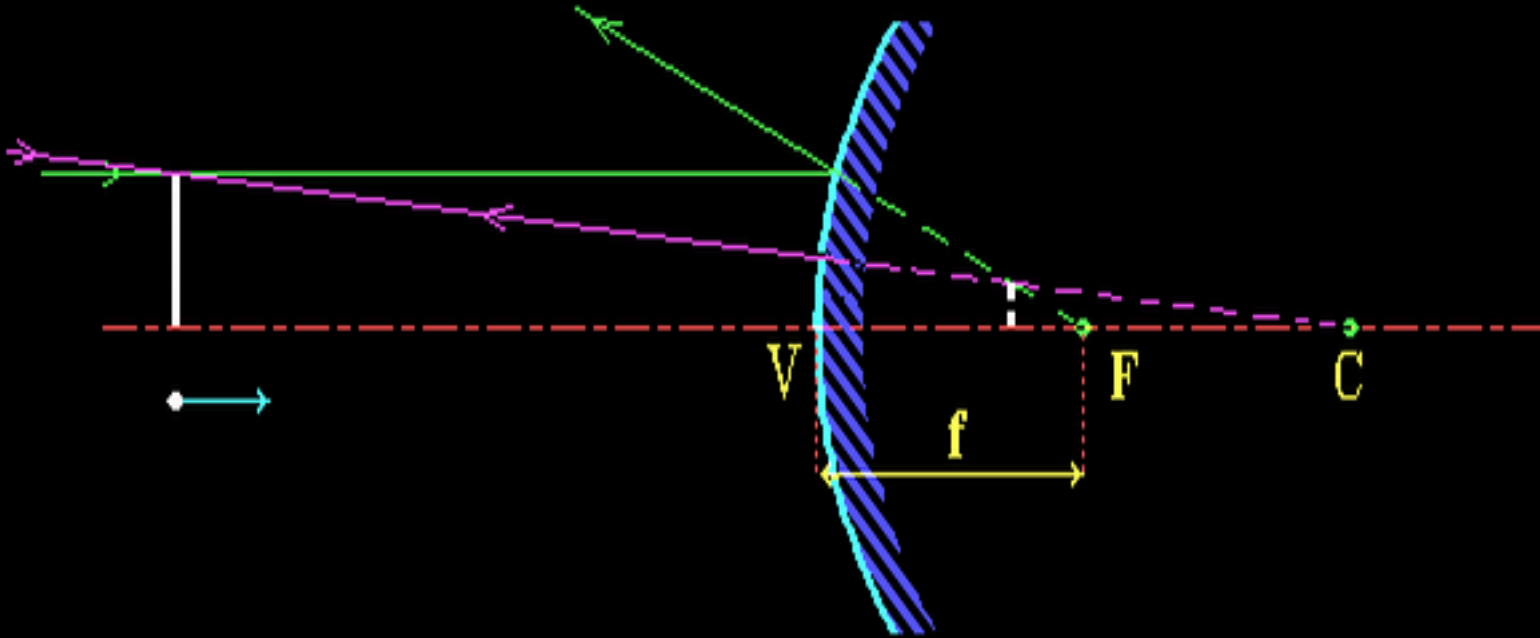
[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

⏪ ⏩ OBRAZ

Zobrazení VYPUKLÝM zrcadlem

Zobrazení VYPUKLÝM zrcadlem

Obráz je **VŽDY** neskutečný, zmenšený, přímý.



V vrchol zrcadla

C střed optické plochy

F ohnisko

f ohnisková vzdálenost

Osnova programu

Pojmy a postup

Rovinné zrcadlo
P1 P2 P3

Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení
P4 P5 P6 P7

čočky – zobrazení
P8 P9 P10
P11 P12 P13

Skok ZPĚT

Konec

Acrobat Reader

zobrazení jediné stránky

zobrazení ikon [F8]

nabídka [F9]

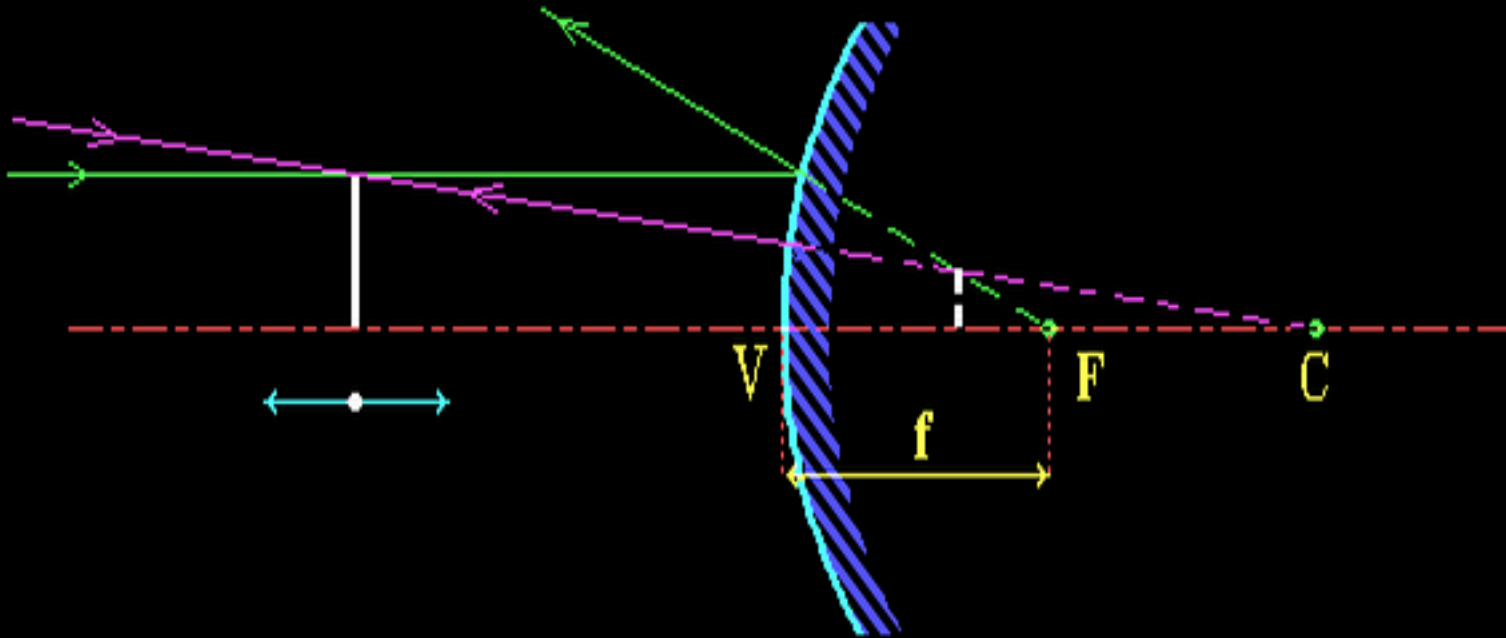
celá obrazovka [Ctrl]+[L]

OBRAZ

Zobrazení DUTÝM zrcadlem

Zobrazení VYPUKLÝM zrcadlem

Obraz je **VŽDY** neskutečný, zmenšený, přímý.



V vrchol zrcadla

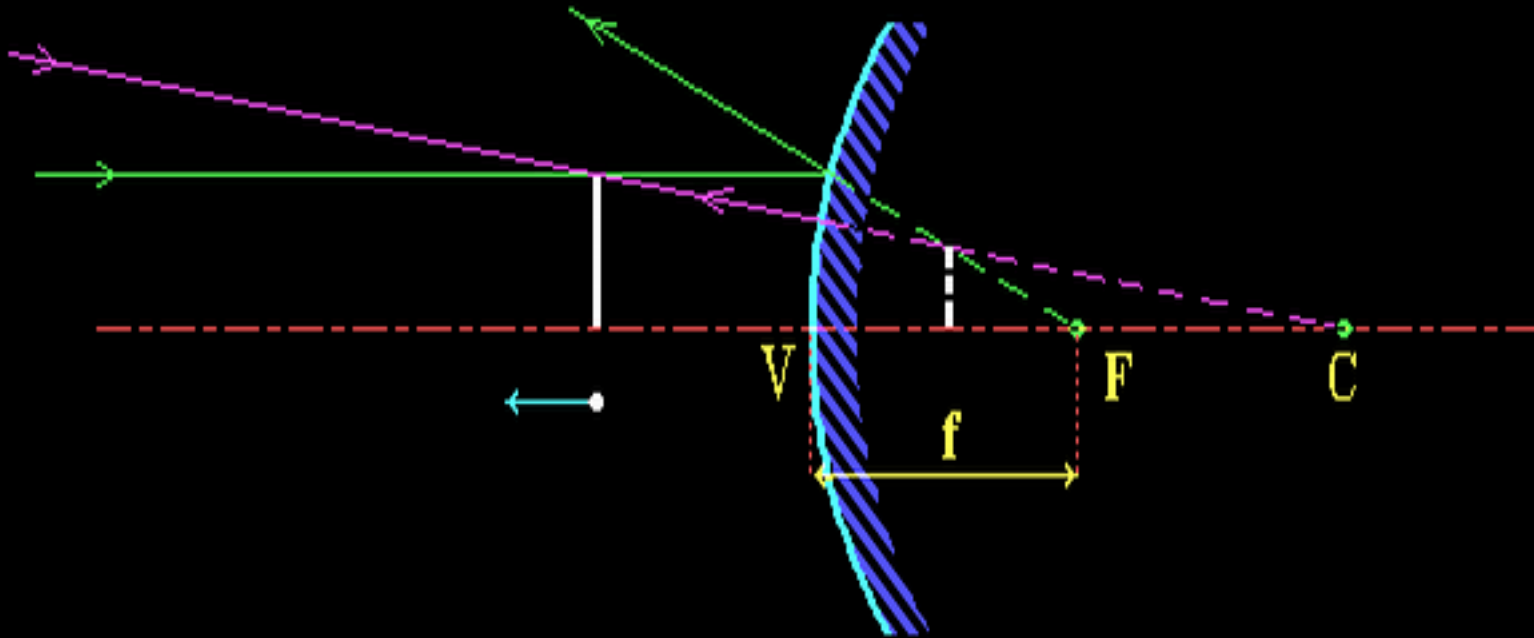
C střed optické plochy

F ohnisko

f ohnisková vzdálenost

Zobrazení VYPUKLÝM zrcadlem

Obraz je **VŽDY** neskutečný, zmenšený, přímý.



V vrchol zrcadla

C střed optické plochy

F ohnisko

f ohnisková vzdálenost

⏪ ⏩ OBRAZ

Zobrazení DUTÝM zrcadlem

Osnova programu

Pojmy a postup

Rovinné zrcadlo
P1 P2 P3

Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení
P4 P5 P6 P7

čočky – zobrazení
P8 P9 P10
P11 P12 P13

Skok ZPĚT

Konec

Acrobat Reader

zobrazení jediné stránky

zobrazení ikon [F8]

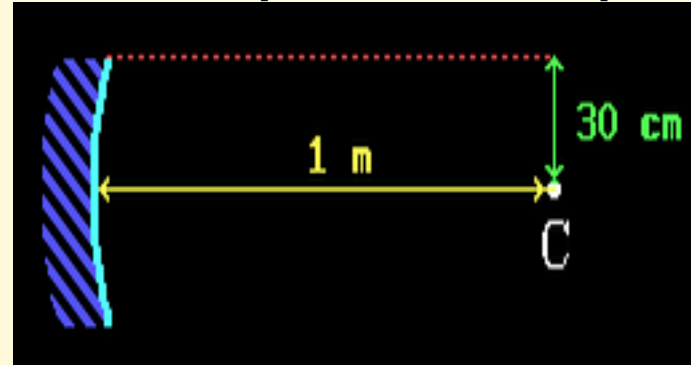
nabídka [F9]

celá obrazovka [Ctrl]+[L]

P4 Existuje pověst, že Archimédes (287–212 př. n. l.) při obraně Syrakus, které napadli Římané, zapaloval římské lodě slunečními paprsky tak, že je usměrnil na lodě pomocí kulového zrcadla. Později byl v Syrakusích postaven pomník, který představuje Archimeda se zrcadlem směřujícím na moře. Toto zrcadlo je udělané ve tvaru kulového vrchlíku s poloměrem křivosti **1 m** a s poloměrem otvoru **30 cm**. Mohl Archimédes pomocí tohoto zrcadla zapalovat římské lodě?

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) Ano.
b) Ne.



Osnova programu

Pojmy a postup

Rovinné zrcadlo

P1 P2 P3

Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení

P4 P5 P6 P7

čočky – zobrazení

P8 P9 P10

P11 P12 P13

Skok ZPĚT

Konec

Acrobat Reader

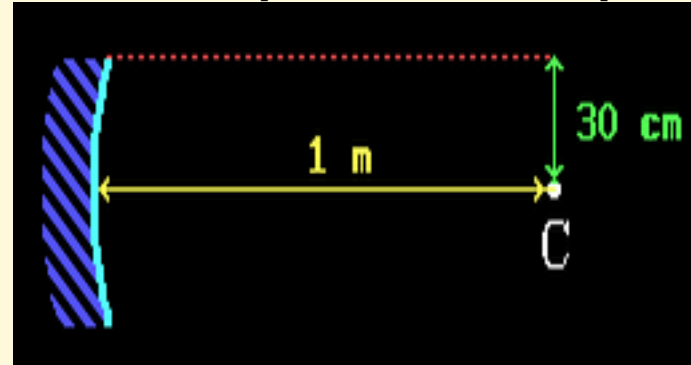
zobrazení **jediné stránky**

zobrazení **ikon [F8]**

nabídka [F9]

celá obrazovka [Ctrl]+[L]

P4 Existuje pověst, že Archimédes (287–212 př. n. l.) při obraně Syrakus, které napadli Římané, zapaloval římské lodě slunečními paprsky tak, že je usměrnil na lodě pomocí kulového zrcadla. Později byl v Syrakusích postaven pomník, který představuje Archimeda se zrcadlem směřujícím na moře. Toto zrcadlo je udělané ve tvaru kulového vrchlíku s poloměrem křivosti **1 m** a s poloměrem otvoru **30 cm**. Mohl Archimédes pomocí tohoto zrcadla zapalovat římské lodě?



Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) Ano.
b) Ne.

Vaše odpověď a) Ano

je chybná! Zrcadlem o poloměru křivosti **1 m** můžete něco zapálit jen ve vzdálenosti **50 cm**, neboť v této vzdálenosti se nachází ohnisko zrcadla.

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

[Skok ZPĚT](#)

[Konec](#)

[Acrobat Reader](#)

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

P4 Existuje pověst, že Archimédes (287–212 př. n. l.) při obraně Syrakus, které napadli Římané, zapaloval římské lodě slunečními paprsky tak, že je usměrnil na lodě pomocí kulového zrcadla. Později byl v Syrakusích postaven pomník, který představuje Archimeda se zrcadlem směřujícím na moře. Toto zrcadlo je udělané ve tvaru kulového vrchlíku s poloměrem křivosti **1 m** a s poloměrem otvoru **30 cm**. Mohl Archimédes pomocí tohoto zrcadla zapalovat římské lodě?

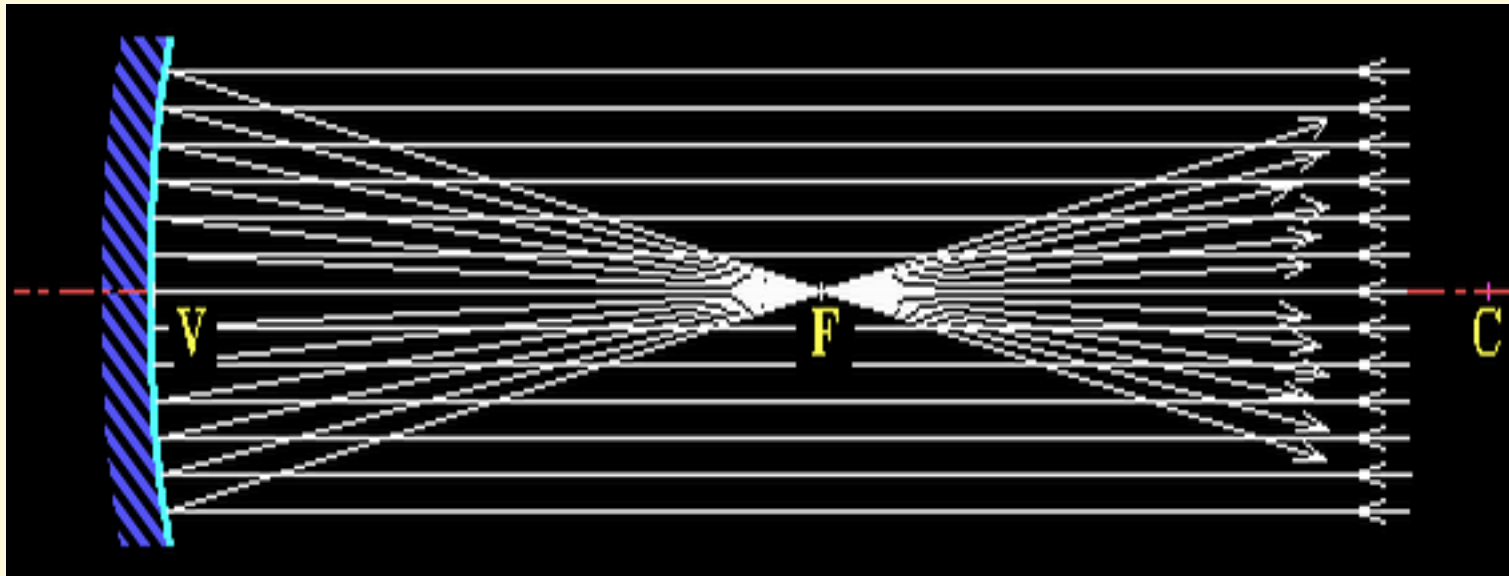
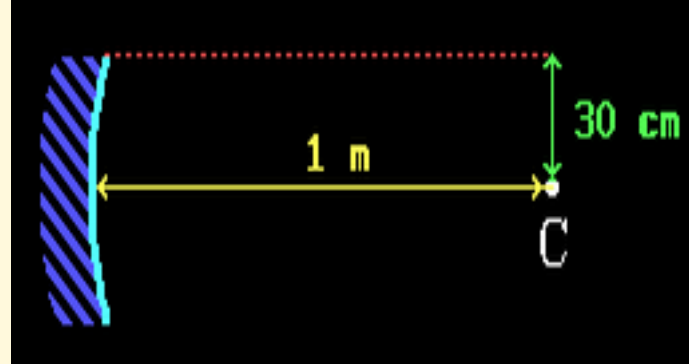
Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) Ano.
- b) Ne.

Vaše odpověď b) Ne

je správná! Opravdu tímto zrcadlem nemohl zapálit plachty žádné lodi (musela by být ve vzdálenosti **50 cm** od vrcholu zrcadla — ohnisková vzdálenost **f = 0,5 m**). Poloměr křivosti zrcadla **by musel být** řádově stovky metrů.

V následujícím obrázku neuvažujeme kulovou vadu zrcadla, kdy paprsky vzdálenější od optické osy se odrážejí před ohnisko směrem k vrcholu zrcadla.



[Dále - Next](#)

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé zrcadlo - zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky - zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

[Skok ZPĚT](#)

[Konec](#)

[Acrobat Reader](#)

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

P5 Svítící bod se pohybuje po optické ose dutého zrcadla z nekonečna směrem k povrchu zrcadla. V jaké vzdálenosti od zrcadla bude svítící bod totožný se svým skutečným obrazem (1) a v jaké vzdálenosti od zrcadla bude svítící bod totožný se svým zdánlivým obrazem (2)?

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) (1) Když bude svítící bod v ohnisku.
(2) Když bude svítící bod v polovině vzdálenosti ohniska od vrcholu zrcadla.
- b) (1) Když bude svítící bod ve středu optické plochy.
(2) Tento případ nikdy nenastane.
- c) (1) Když bude svítící bod ve středu optické plochy.
(2) Když se bude svítící bod nacházet na povrchu zrcadla.

Osnova programu

Pojmy a postup

Rovinné zrcadlo

P1 P2 P3

Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení

P4 P5 P6 P7

čočky – zobrazení

P8 P9 P10

P11 P12 P13

Skok ZPĚT

Konec

Acrobat Reader

zobrazení **jediné stránky**

zobrazení **ikon [F8]**

nabídka [F9]

celá obrazovka [Ctrl]+[L]

P5 Svítící bod se pohybuje po optické ose dutého zrcadla z nekonečna směrem k povrchu zrcadla. V jaké vzdálenosti od zrcadla bude svítící bod totožný se svým skutečným obrazem (1) a v jaké vzdálenosti od zrcadla bude svítící bod totožný se svým zdánlivým obrazem (2)?

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) (1) Když bude svítící bod v ohnisku.
(2) Když bude svítící bod v polovině vzdálenosti ohniska od vrcholu zrcadla.
- b) (1) Když bude svítící bod ve středu optické plochy.
(2) Tento případ nikdy nenastane.
- c) (1) Když bude svítící bod ve středu optické plochy.
(2) Když se bude svítící bod nacházet na povrchu zrcadla.

Vaše odpověď a)

Chybné jsou odpovědi na obě otázky.

Pomoc Vám poskytne graficky znázorněné zobrazování dutým zrcadlem, na které přejdete pomocí odkazu **zobrazení** nad příklady P4–P7 v pravém navigačním panelu nebo pomocí tlačítka na spodu stránky. Po prostudování vlastností zobrazování dutým zrcadlem (pomocí tlačítek se symboly šipek pod horním obrázkem měňte polohu předmětu a všimněte si, jaký to má vliv na obraz) se pokuste odpovědět správně.

Zpět se vrátíte tlačítkem **Skok ZPĚT** nebo prostřednictvím odkazu **P5** — obojí je v pravém navigačním panelu.

P5 Svítící bod se pohybuje po optické ose dutého zrcadla z nekonečna směrem k povrchu zrcadla. V jaké vzdálenosti od zrcadla bude svítící bod totožný se svým skutečným obrazem (1) a v jaké vzdálenosti od zrcadla bude svítící bod totožný se svým zdánlivým obrazem (2)?

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) (1) Když bude svítící bod v ohnisku.
(2) Když bude svítící bod v polovině vzdálenosti ohniska od vrcholu zrcadla.
- b) (1) Když bude svítící bod ve středu optické plochy.
(2) Tento případ nikdy nenastane.
- c) (1) Když bude svítící bod ve středu optické plochy.
(2) Když se bude svítící bod nacházet na povrchu zrcadla.

Vaše odpověď b)

Správná je odpověď na první otázku.

Chybná je odpověď na druhou otázku.

Pomoc Vám poskytne graficky znázorněné zobrazování dutým zrcadlem, na které přejdete pomocí odkazu **zobrazení** nad příklady P4–P7 v pravém navigačním panelu nebo pomocí tlačítka na spodu stránky. Po prostudování vlastností zobrazování dutým zrcadlem (pomocí tlačítek se symboly šipek pod horním obrázkem měňte polohu předmětu a všimněte si, jaký to má vliv na obraz) se pokuste odpovědět správně.

Zpět se vrátíte tlačítkem **Skok ZPĚT** nebo prostřednictvím odkazu **P5** — obojí je v pravém navigačním panelu.

Zobrazování kulovými zrcadly

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení](#)
[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)
[P8](#) [P9](#) [P10](#)
[P11](#) [P12](#) [P13](#)

[Skok ZPĚT](#)

[Konec](#)

Acrobat Reader

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

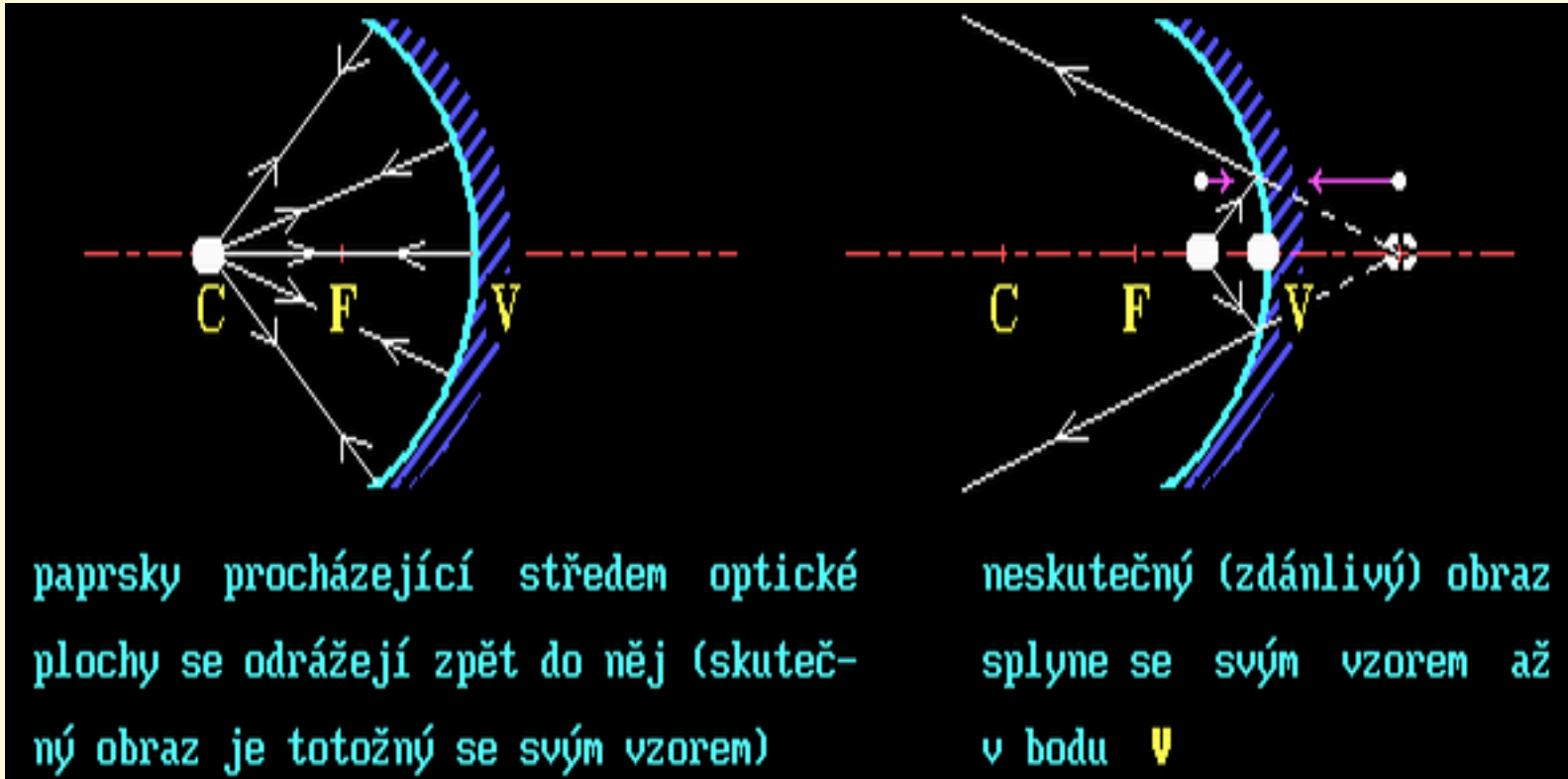
P5 Svítící bod se pohybuje po optické ose dutého zrcadla z nekonečna směrem k povrchu zrcadla. V jaké vzdálenosti od zrcadla bude svítící bod totožný se svým skutečným obrazem (1) a v jaké vzdálenosti od zrcadla bude svítící bod totožný se svým zdánlivým obrazem (2)?

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) (1) Když bude svítící bod v ohnisku.
(2) Když bude svítící bod v polovině vzdálenosti ohniska od vrcholu zrcadla.
- b) (1) Když bude svítící bod ve středu optické plochy.
(2) Tento případ nikdy nenastane.
- c) (1) Když bude svítící bod ve středu optické plochy.
(2) Když se bude svítící bod nacházet na povrchu zrcadla.

Vaše odpověď c)

je správná! Správnost Vašich odpovědí vidíte na uvedených obrázcích.



paprsky procházející středem optické plochy se odrážejí zpět do něj (skutečný obraz je totožný se svým vzorem)

neskutečný (zdánlivý) obraz splyne se svým vzorem až v bodu V

[Dále – Next](#)

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

[Skok ZPĚT](#)

[Konec](#)

[Acrobat Reader](#)

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

P6 V jaké vzdálenosti od vrcholu zrcadla se zobrazí předmět umístěný ve vzdálenosti **0,6 m** před vrcholem vypuklého zrcadla, jehož poloměr křivosti je **2 m**?

Znaménková konvence: a , a' , r , f mají před zrcadlem kladnou hodnotu a za zrcadlem zápornou.

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

a) $-\frac{2}{3}$ m.

b) $-\frac{8}{3}$ m.

c) $-\frac{3}{2}$ m.

d) $-\frac{3}{8}$ m.

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

[Skok](#) [ZPĚT](#)

[Konec](#)

Acrobat Reader

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

P6 V jaké vzdálenosti od vrcholu zrcadla se zobrazí předmět umístěný ve vzdálenosti **0,6 m** před vrcholem vypuklého zrcadla, jehož poloměr křivosti je **2 m**?

Znaménková konvence: a , a' , r , f mají před zrcadlem kladnou hodnotu a za zrcadlem zápornou.

Úkol: Označte myši z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

a) $-\frac{2}{3}$ m.

b) $-\frac{8}{3}$ m.

c) $-\frac{3}{2}$ m.

d) $-\frac{3}{8}$ m.

Vaše odpověď a) $-\frac{2}{3}$ m

je chybná! Pokud jste dospěli k tomuto výsledku po dosazení

do **ZOBRAZOVACÍ ROVNICE KULOVÉHO ZRCADLA**

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{a'} = \frac{2}{r}$$

kde a ... předmětová vzdálenost

a' ... obrazová vzdálenost

r ... poloměr křivosti zrcadla

pak jste nedodrželi znaménkovou konvenci a také jste spočítali $\frac{1}{a'}$ a ne a' .

Poloměr křivosti zrcadla $r = -2$ m.

Osnova programu

Pojmy a postup

Rovinné zrcadlo

P1 P2 P3

Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazování

P4 P5 P6 P7

čočky – zobrazování

P8 P9 P10

P11 P12 P13

Skok ZPĚT

Konec

Acrobat Reader

zobrazení **jediné stránky**

zobrazení **ikon [F8]**

nabídka [F9]

celá obrazovka [Ctrl]+[L]

P6 V jaké vzdálenosti od vrcholu zrcadla se zobrazí předmět umístěný ve vzdálenosti **0,6 m** před vrcholem vypuklého zrcadla, jehož poloměr křivosti je **2 m**?

Znaménková konvence: a , a' , r , f mají před zrcadlem kladnou hodnotu a za zrcadlem zápornou.

Úkol: Označte myši z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

a) $-\frac{2}{3}$ m.

b) $-\frac{8}{3}$ m.

c) $-\frac{3}{2}$ m.

d) $-\frac{3}{8}$ m.

Vaše odpověď b) $-\frac{8}{3}$ m

je chybná! Pokud jste dospěli k tomuto výsledku po dosazení

do **ZOBRAZOVACÍ ROVNICE KULOVÉHO ZRCADLA**

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{a'} = \frac{2}{r}$$

kde a ... předmětová vzdálenost
 a' ... obrazová vzdálenost
 r ... poloměr křivosti zrcadla

pak jste spočítali $\frac{1}{a'}$ a ne a' .

Osnova programu

Pojmy a postup

Rovinné zrcadlo

P1 P2 P3

Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení

P4 P5 P6 P7

čočky – zobrazení

P8 P9 P10

P11 P12 P13

Skok ZPĚT

Konec

Acrobat Reader

zobrazení **jediné stránky**

zobrazení **ikon [F8]**

nabídka [F9]

celá obrazovka [Ctrl]+[L]

P6 V jaké vzdálenosti od vrcholu zrcadla se zobrazí předmět umístěný ve vzdálenosti **0,6 m** před vrcholem vypuklého zrcadla, jehož poloměr křivosti je **2 m**?

Znaménková konvence: a , a' , r , f mají před zrcadlem kladnou hodnotu a za zrcadlem zápornou.

Úkol: Označte myši z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

a) $-\frac{2}{3}$ m.

b) $-\frac{8}{3}$ m.

c) $-\frac{3}{2}$ m.

d) $-\frac{3}{8}$ m.

Vaše odpověď c) $-\frac{3}{2}$ m

je chybná! Pokud jste dospěli k tomuto výsledku po dosazení

do **ZOBRAZOVACÍ ROVNICE KULOVÉHO ZRCADLA**

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{a'} = \frac{2}{r}$$

kde a ... předmětová vzdálenost

a' ... obrazová vzdálenost

r ... poloměr křivosti zrcadla

pak jste nedodrželi znaménkovou konvenci.

Poloměr křivosti zrcadla $r = -2$ m.

Osnova programu

Pojmy a postup

Rovinné zrcadlo

P1 P2 P3

Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení

P4 P5 P6 P7

čočky – zobrazení

P8 P9 P10

P11 P12 P13

Skok ZPĚT

Konec

Acrobat Reader

zobrazení **jediné stránky**

zobrazení **ikon [F8]**

nabídka [F9]

celá obrazovka [Ctrl]+[L]

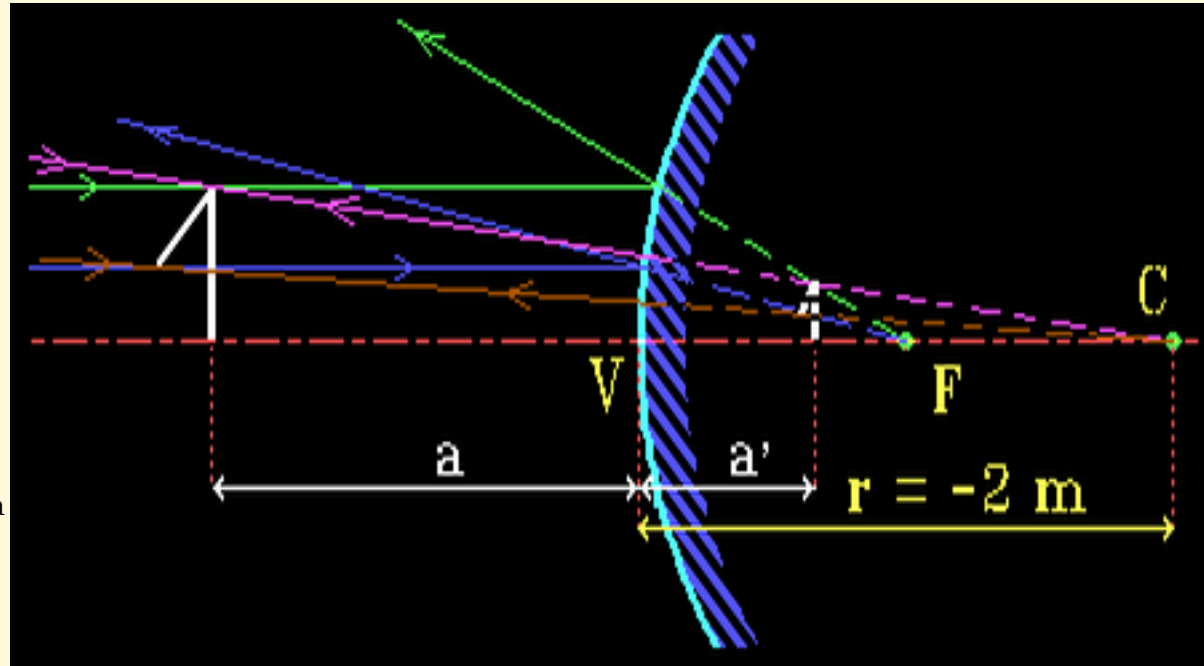
P6 V jaké vzdálenosti od vrcholu zrcadla se zobrazí předmět umístěný ve vzdálenosti **0,6 m** před vrcholem vypuklého zrcadla, jehož poloměr křivosti je **2 m**?

Znaménková konvence: a , a' , r , f mají před zrcadlem kladnou hodnotu a za zrcadlem zápornou.

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) $-\frac{2}{3}$ m.
- b) $-\frac{8}{3}$ m.
- c) $-\frac{3}{2}$ m.
- d) $-\frac{3}{8}$ m.

Vaše odpověď d) $-\frac{3}{8}$ m
je správná!



$$\frac{1}{a} + \frac{1}{a'} = \frac{2}{r}$$

$$\frac{1}{0,6} + \frac{1}{a'} = -\frac{2}{2}$$

$$\frac{1}{a'} = -\frac{8}{3}$$

$$a' = -\frac{3}{8} \text{ m}$$

Dosadíme (při dodržení znaménkové konvence) do

ZOBRAZOVACÍ ROVNICE KULOVÉHO ZRCADLA:

[Dále - Next](#)

Osnova programu

Pojmy a postup

Rovinné zrcadlo
P1 P2 P3

Duté a vypuklé
zrcadlo - zobrazení
P4 P5 P6 P7

čočky - zobrazení
P8 P9 P10
P11 P12 P13

[Skok ZPĚT](#)

[Konec](#)

Acrobat Reader

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

P7 Kam musíte postavit předmět před duté zrcadlo, aby příčné zvětšení bylo rovno -1 ?
($Z = -1 \Rightarrow$ obraz je skutečný, převrácený a stejně velký jako předmět)

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) Takový případ není možný.
- b) Do středu optické plochy.
- c) Do ohniska.
- d) Do nekonečna.

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

[Skok ZPĚT](#)

[Konec](#)

Acrobat Reader

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

P7 Kam musíte postavit předmět před duté zrcadlo, aby příčné zvětšení bylo rovno -1 ?
($Z = -1 \Rightarrow$ obraz je skutečný, převrácený a stejně velký jako předmět)

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) Takový případ není možný.
- b) Do středu optické plochy.
- c) Do ohniska.
- d) Do nekonečna.

Vaše odpověď a) Takový případ není možný

je chybná! Z definice **PŘÍČNÉHO ZVĚTŠENÍ** kulového zrcadla

$$Z = \frac{y'}{y} = -\frac{a'}{a} = -\frac{f}{a-f}$$

(a ... předmětová vzdálenost, a' ... obrazová vzdálenost, f ... ohnisková vzdálenost, y ... výška předmětu, y' ... výška obrazu) plyne

$$-\frac{f}{a-f} = -1$$

Snadno nyní určíte, čemu se musí rovnat a , aby uvedená rovnice byla splněna.

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

[Skok ZPĚT](#)

[Konec](#)

[Acrobat Reader](#)

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

P7 Kam musíte postavit předmět před duté zrcadlo, aby příčné zvětšení bylo rovno -1 ?
($Z = -1 \Rightarrow$ obraz je skutečný, převrácený a stejně velký jako předmět)

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) Takový případ není možný.
- b) Do středu optické plochy.
- c) Do ohniska.
- d) Do nekonečna.

Vaše odpověď b) Do středu optické plochy

je správná! Z definice **PŘÍČNÉHO ZVĚTŠENÍ** kulového zrcadla

$$Z = \frac{y'}{y} = -\frac{a'}{a} = -\frac{f}{a-f}$$

(a ... předmětová vzdálenost, a' ... obrazová vzdálenost, f ... ohnisková vzdálenost, y ... výška předmětu, y' ... výška obrazu) plyne

$$-\frac{f}{a-f} = -1$$

Aby byla uvedená rovnice splněna, musí $a = 2 \cdot f = r$, tzn. že předmět se musí umístit do středu optické plochy.

Graficky si výsledek můžete ověřit na [Zobrazování dutým zrcadlem](#) .

[Dále – Next](#)

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)
P1 P2 P3

[Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení](#)
P4 P5 P6 P7

[čočky – zobrazení](#)
P8 P9 P10
P11 P12 P13

[Skok ZPĚT](#)

[Konec](#)

Acrobat Reader

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

P7 Kam musíte postavit předmět před duté zrcadlo, aby příčné zvětšení bylo rovno -1 ?
($Z = -1 \Rightarrow$ obraz je skutečný, převrácený a stejně velký jako předmět)

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) Takový případ není možný.
- b) Do středu optické plochy.
- c) Do ohniska.
- d) Do nekonečna.

Vaše odpověď c) Do ohniska

je chybná! Z definice **PŘÍČNÉHO ZVĚTŠENÍ** kulového zrcadla

$$Z = \frac{y'}{y} = -\frac{a'}{a} = -\frac{f}{a-f}$$

(a ... předmětová vzdálenost, a' ... obrazová vzdálenost, f ... ohnisková vzdálenost, y ... výška předmětu, y' ... výška obrazu) plyne

$$-\frac{f}{a-f} = -1$$

Snadno nyní určíte, čemu se musí rovnat a , aby uvedená rovnice byla splněna.

Osnova programu

Pojmy a postup

Rovinné zrcadlo
P1 P2 P3

Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení
P4 P5 P6 P7

čočky – zobrazení
P8 P9 P10
P11 P12 P13

Skok ZPĚT

Konec

Acrobat Reader

zobrazení **jediné stránky**

zobrazení **ikon [F8]**

nabídka [F9]

celá obrazovka [Ctrl]+[L]

P7 Kam musíte postavit předmět před duté zrcadlo, aby příčné zvětšení bylo rovno -1 ?
($Z = -1 \Rightarrow$ obraz je skutečný, převrácený a stejně velký jako předmět)

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) Takový případ není možný.
- b) Do středu optické plochy.
- c) Do ohniska.
- d) Do nekonečna.

Vaše odpověď d) Do nekonečna.

je chybná! Z definice **PŘÍČNÉHO ZVĚTŠENÍ** kulového zrcadla

$$Z = \frac{y'}{y} = -\frac{a'}{a} = -\frac{f}{a-f}$$

(a ... předmětová vzdálenost, a' ... obrazová vzdálenost, f ... ohnisková vzdálenost, y ... výška předmětu, y' ... výška obrazu) plyne

$$-\frac{f}{a-f} = -1$$

Snadno nyní určíte, čemu se musí rovnat a , aby uvedená rovnice byla splněna.

Osnova programu

Pojmy a postup

Rovinné zrcadlo
P1 P2 P3

Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení
P4 P5 P6 P7

čočky – zobrazení
P8 P9 P10
P11 P12 P13

Skok ZPĚT

Konec

Acrobat Reader

zobrazení **jediné stránky**

zobrazení **ikon [F8]**

nabídka [F9]

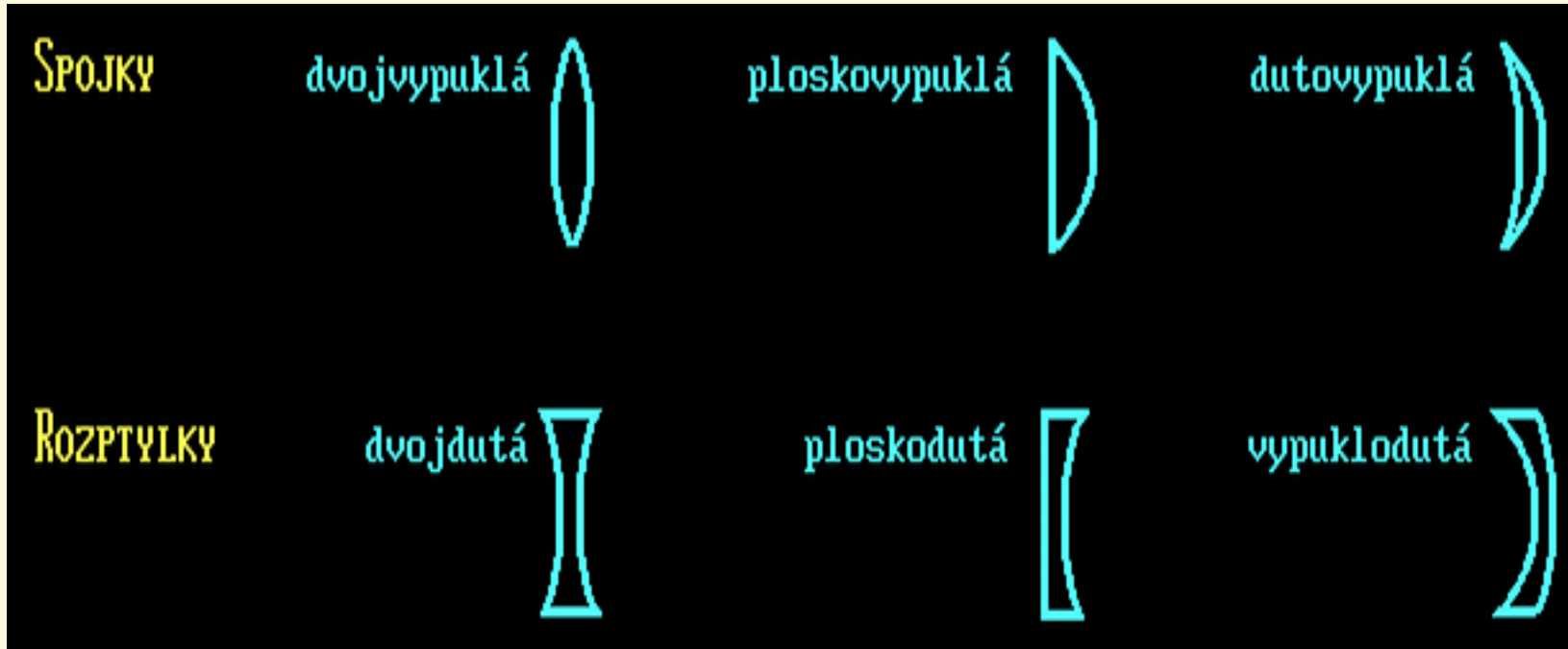
celá obrazovka [Ctrl]+[L]

Čočky jako zobrazovací soustavy

Při konstrukci obrazu předmětu zobrazovaného spojnou či rozptylnou čočkou jsou využity především dva význačné paprsky:

1. paprsek rovnoběžný s optickou osou se láme do obrazového ohniska čočky;
2. paprsek procházející optickým středem čočky se neláme.

Druhy čoček



Na následující straně je graficky znázorněno zobrazování číslice „1“, která leží v rovině obrazovky. U obrazu je úhel, který svírá malá šikmá úsečka s velkou svislou (v číslici **1**), jiný než u předmětu. Dochází zde ke zkreslení, což souvisí s hloubkou ostrosti obrazu (např. fotografický přístroj). Pomocí tlačítek se symboly šipek můžete s předmětem pohybovat v naznačeném směru.

Vzhledem ke skutečnosti, že obrázky zabírají příliš mnoho místa, na stránku se již nevešlo tlačítko pro pokračování. Proto po prostudování zobrazování tenkými čočkami použijte odkaz **P8** v pravém navigačním panelu.

[Dále – Next](#)

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

[Skok ZPĚT](#)

[Konec](#)

Acrobat Reader

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

Pomocí tlačítek se symboly **šipek**
posunujte předmětem po optické ose.
Nezobrazuje-li se animace korektně
přejděte na [statickou stránku](#) .

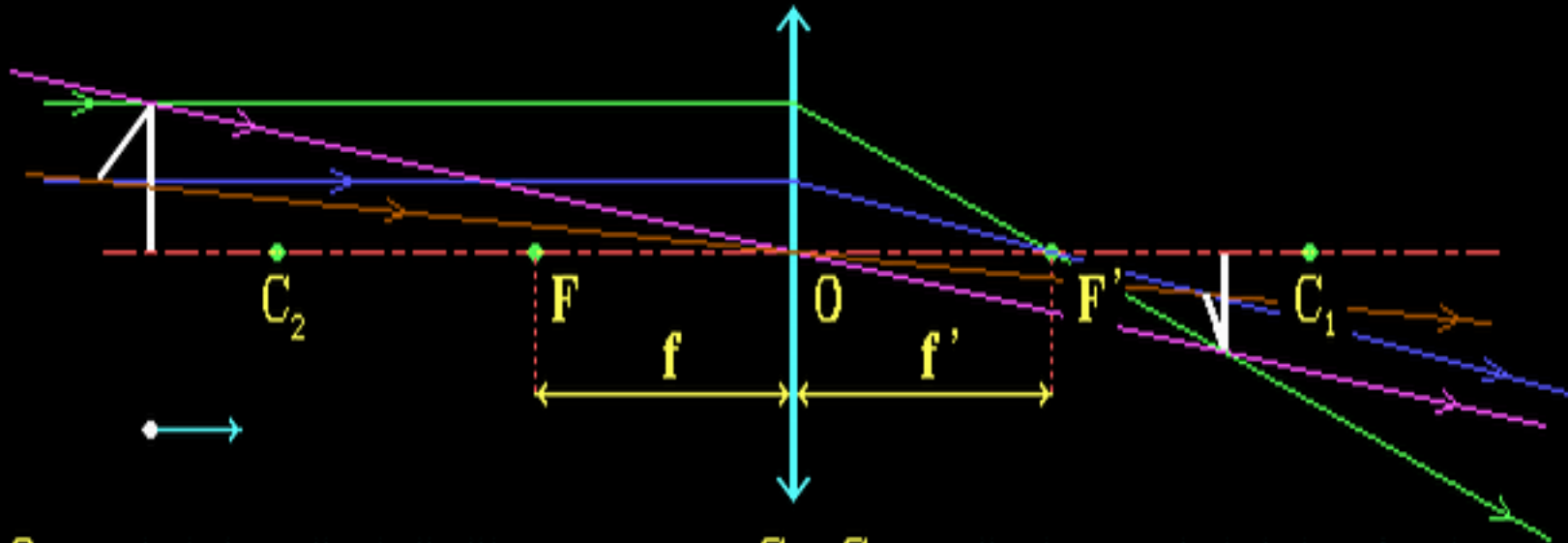
[Osnova programu](#)[Pojmy a postup](#)[Rovinné zrcadlo](#)[P1](#) [P2](#) [P3](#)[Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení](#)[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)[čočky – zobrazení](#)[P8](#) [P9](#) [P10](#)[P11](#) [P12](#) [P13](#)[Skok ZPĚT](#)[Konec](#)

Acrobat Reader

[zobrazení jediné stránky](#)[zobrazení ikon \[F8\]](#)[nabídka \[F9\]](#)[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

Zobrazení tenkou SPOJKOU

Obraz skutečný, zmenšený, převrácený.



O optický střed čočky

F předmětové ohnisko čočky

F' obrazové ohnisko čočky

C₁, C₂ středy optických ploch

f předmětová ohnisková vzdálenost

f' obrazová ohnisková vzdálenost

Osnova programu

Pojmy a postup

Rovinné zrcadlo

P1 P2 P3

Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení

P4 P5 P6 P7

čočky – zobrazení

P8 P9 P10

P11 P12 P13

Skok ZPĚT

Konec

Acrobat Reader

zobrazení jediné stránky

zobrazení ikon [F8]

nabídka [F9]

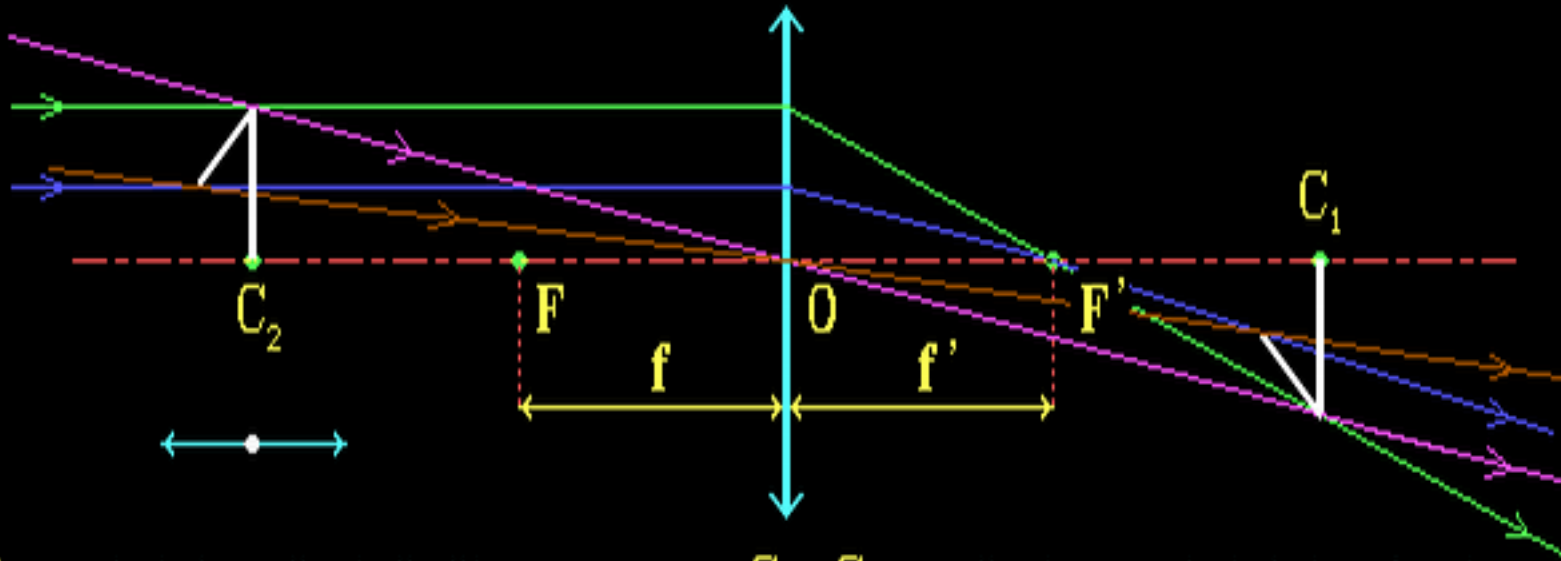
celá obrazovka [Ctrl]+[L]

OBRAZ

Zobrazení tenkou ROZPTYLKOU

Zobrazení tenkou SPOJKOU

Obráz skutečný, stejně velký, převrácený.



O optický střed čočky

F předmětové ohnisko čočky

F' obrazové ohnisko čočky

C₁, C₂ středy optických ploch

f předmětová ohnisková vzdálenost

f' obrazová ohnisková vzdálenost

Osnova programu

Pojmy a postup

Rovinné zrcadlo
P1 P2 P3

Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení
P4 P5 P6 P7

čočky – zobrazení
P8 P9 P10
P11 P12 P13

Skok ZPĚT

Konec

Acrobat Reader

zobrazení jediné stránky

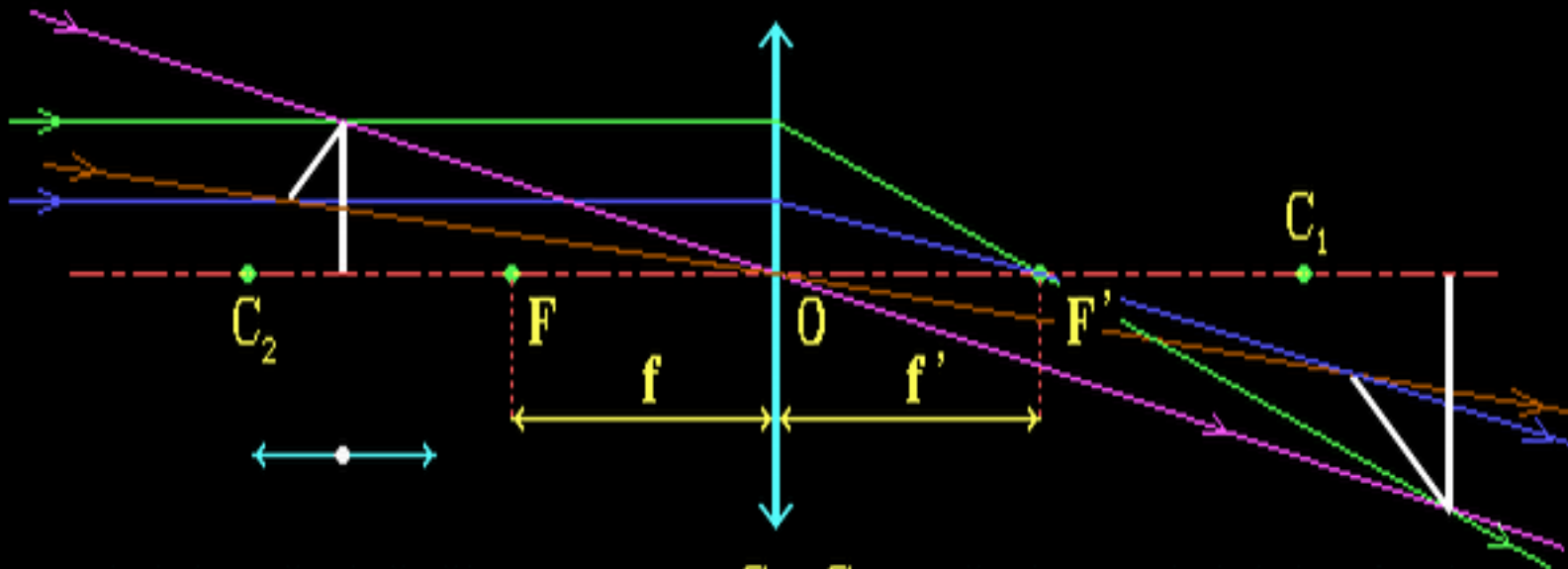
zobrazení ikon [F8]

nabídka [F9]

celá obrazovka [Ctrl]+[L]

Zobrazení tenkou SPOJKOU

Obráz skutečný, zvětšený, převrácený.



O optický střed čočky

F předmětové ohnisko čočky

F' obrazové ohnisko čočky

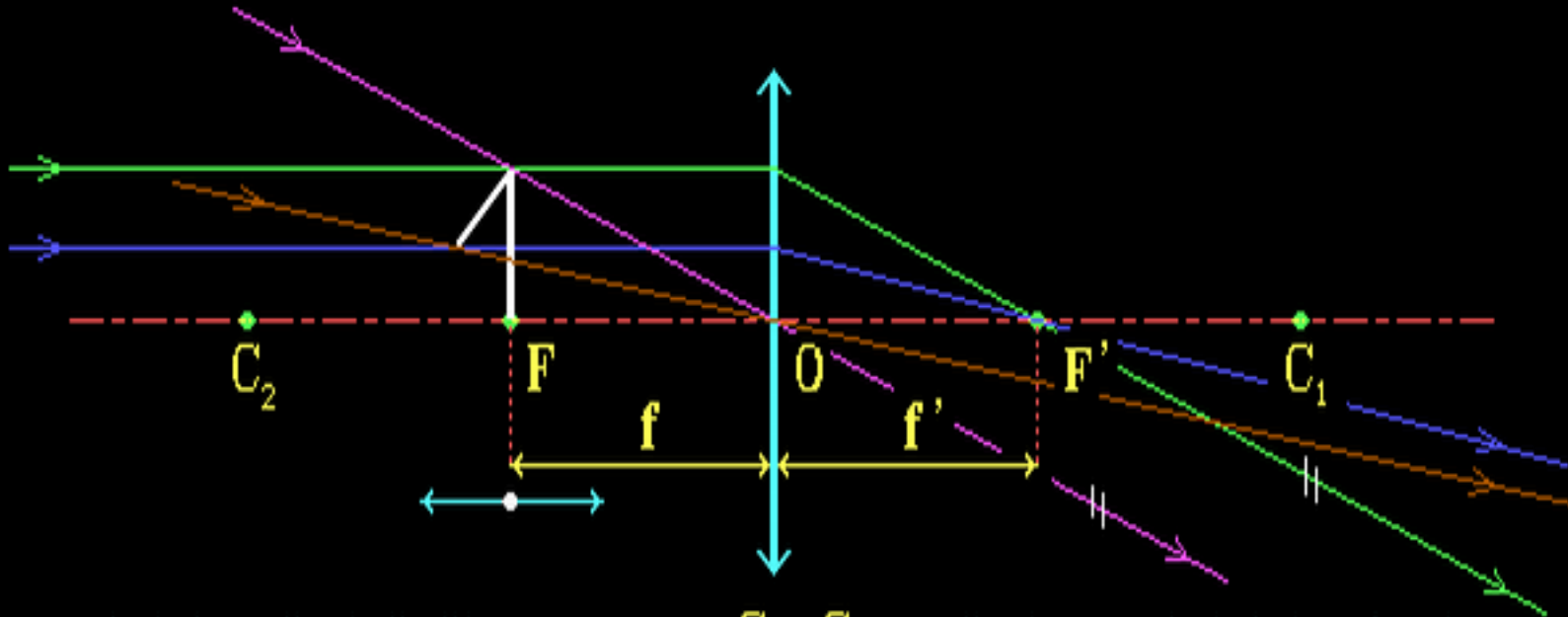
C₁, C₂ středy optických ploch

f předmětová ohnisková vzdálenost

f' obrazová ohnisková vzdálenost

Zobrazení tenkou SPOJKOU

Obráz svislé úsečky je v nekonečnu.



O optický střed čočky

F předmětové ohnisko čočky

F' obrazové ohnisko čočky

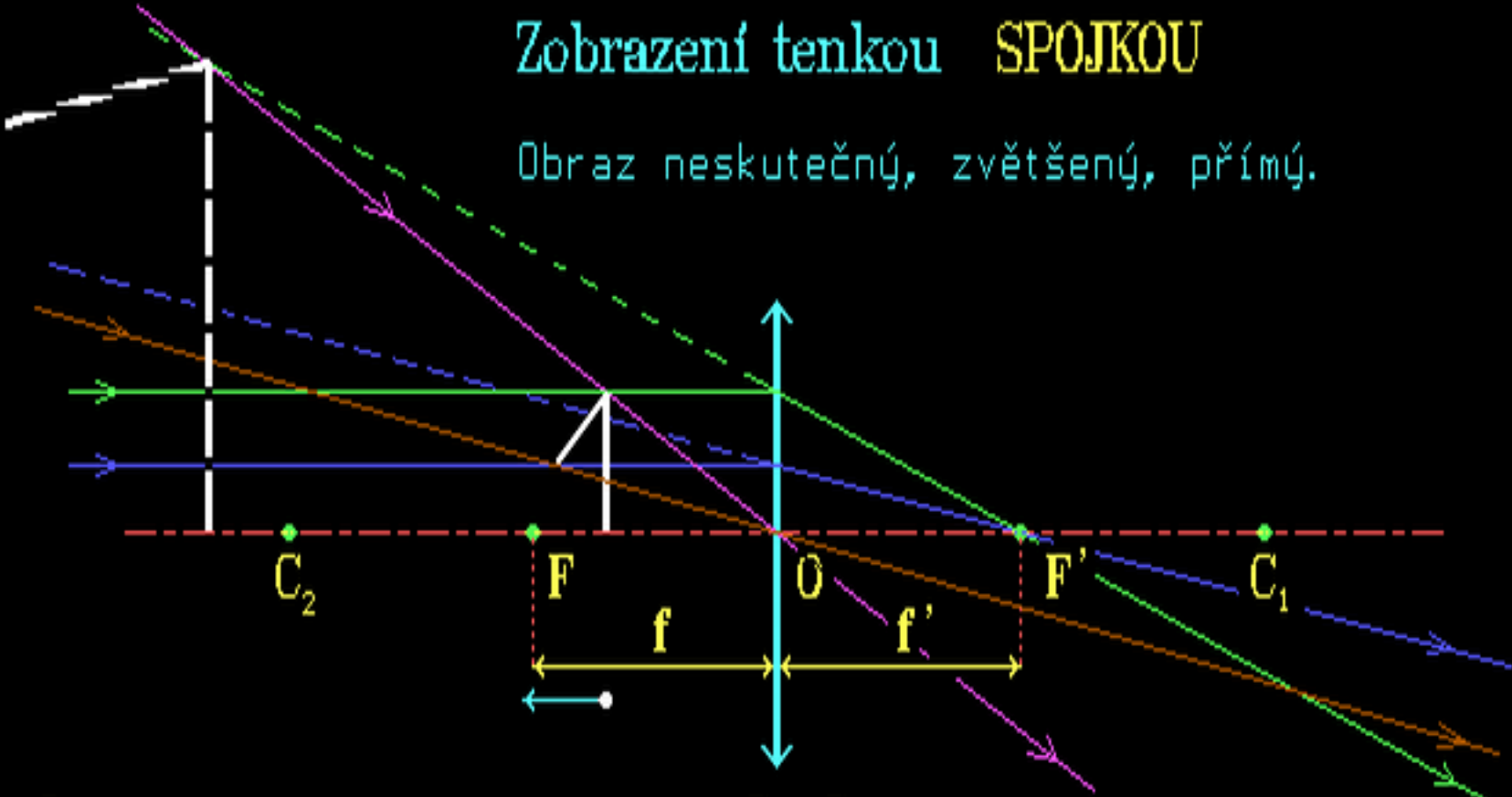
C₁, C₂ středy optických ploch

f předmětová ohnisková vzdálenost

f' obrazová ohnisková vzdálenost

Zobrazení tenkou SPOJKOU

Obráz neskutečný, zvětšený, přímý.



O optický střed čočky

F předmětové ohnisko čočky

F' obrazové ohnisko čočky

C₁, C₂ středy optických ploch

f předmětová ohnisková vzdálenost

f' obrazová ohnisková vzdálenost

Osnova programu

Pojmy a postup

Rovinné zrcadlo

P1 P2 P3

Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení

P4 P5 P6 P7

čočky – zobrazení

P8 P9 P10

P11 P12 P13

Skok ZPĚT

Konec

Acrobat Reader

zobrazení jediné stránky

zobrazení ikon [F8]

nabídka [F9]

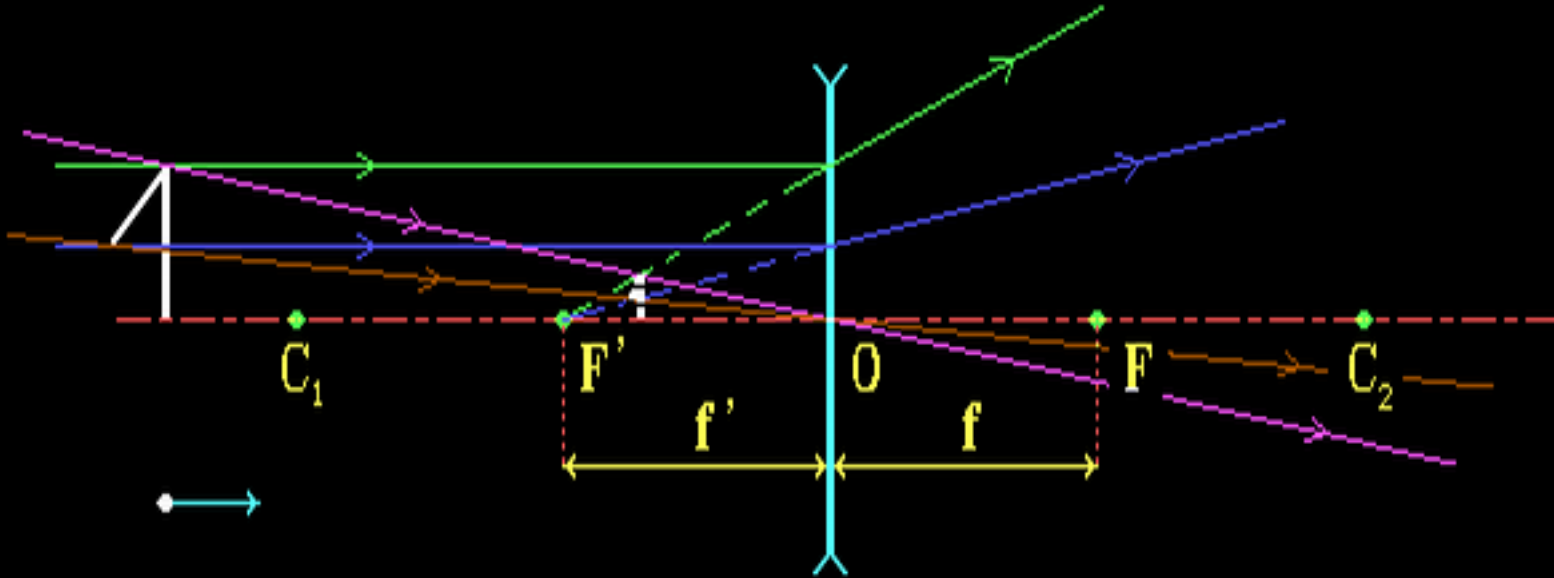
celá obrazovka [Ctrl]+[L]

◀ ◁ OBRAZ

Zobrazení tenkou ROZPTYLKOU

Zobrazení tenkou ROZPTYLKOU

Při zobrazení rozptylkou vzniká **VŽDY** obraz neskutečný, přímý, zmenšený.



O optický střed čočky

F předmětové ohnisko čočky

F' obrazové ohnisko čočky

C₁, C₂ středy optických ploch

f předmětová ohnisková vzdálenost

f' obrazová ohnisková vzdálenost

OBRAZ

Zobrazení *tenkou* **SPOJKOU**

Osnova programu

Pojmy a postup

Rovinné zrcadlo

P1 P2 P3

Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení

P4 P5 P6 P7

čočky – zobrazení

P8 P9 P10

P11 P12 P13

Skok ZPĚT

Konec

Acrobat Reader

zobrazení **jediné stránky**

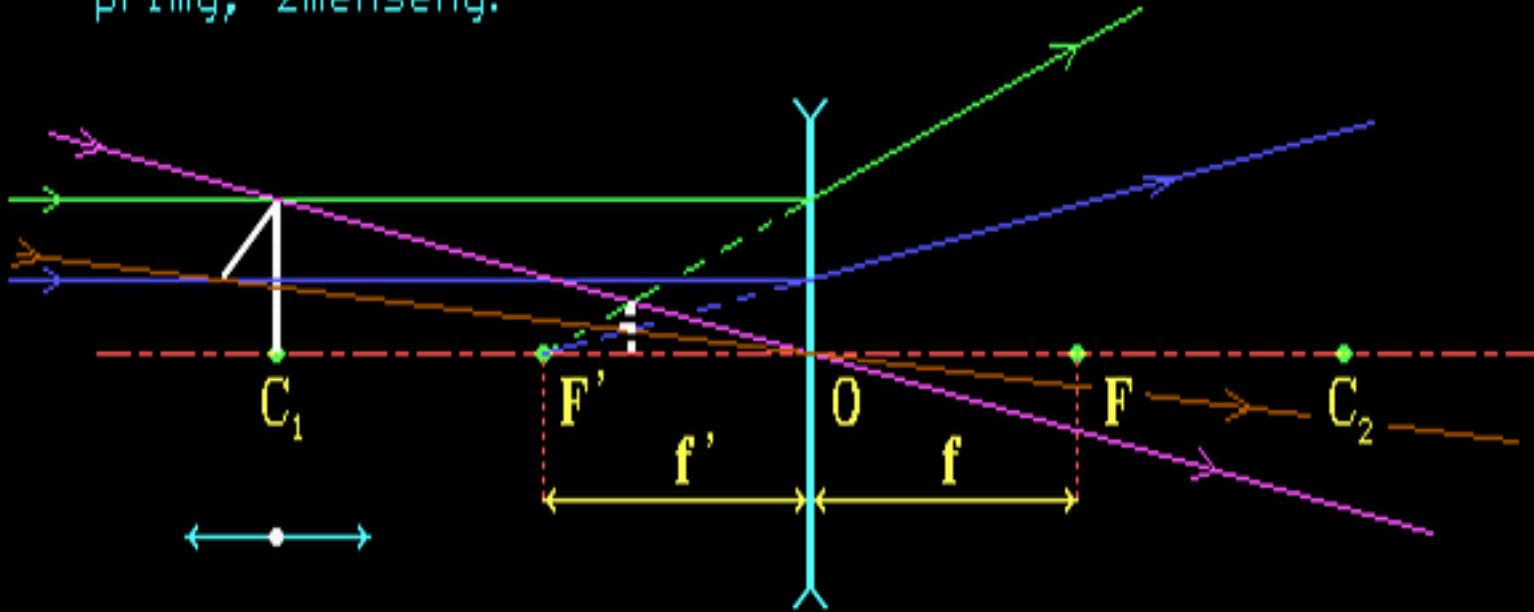
zobrazení ikon **[F8]**

nabídka **[F9]**

celá obrazovka **[Ctrl]+[L]**

Zobrazení tenkou ROZPTYLKOU

Při zobrazení rozptylkou vzniká **VŽDY** obraz neskutečný, přímý, zmenšený.



O optický střed čočky

F předmětové ohnisko čočky

F' obrazové ohnisko čočky

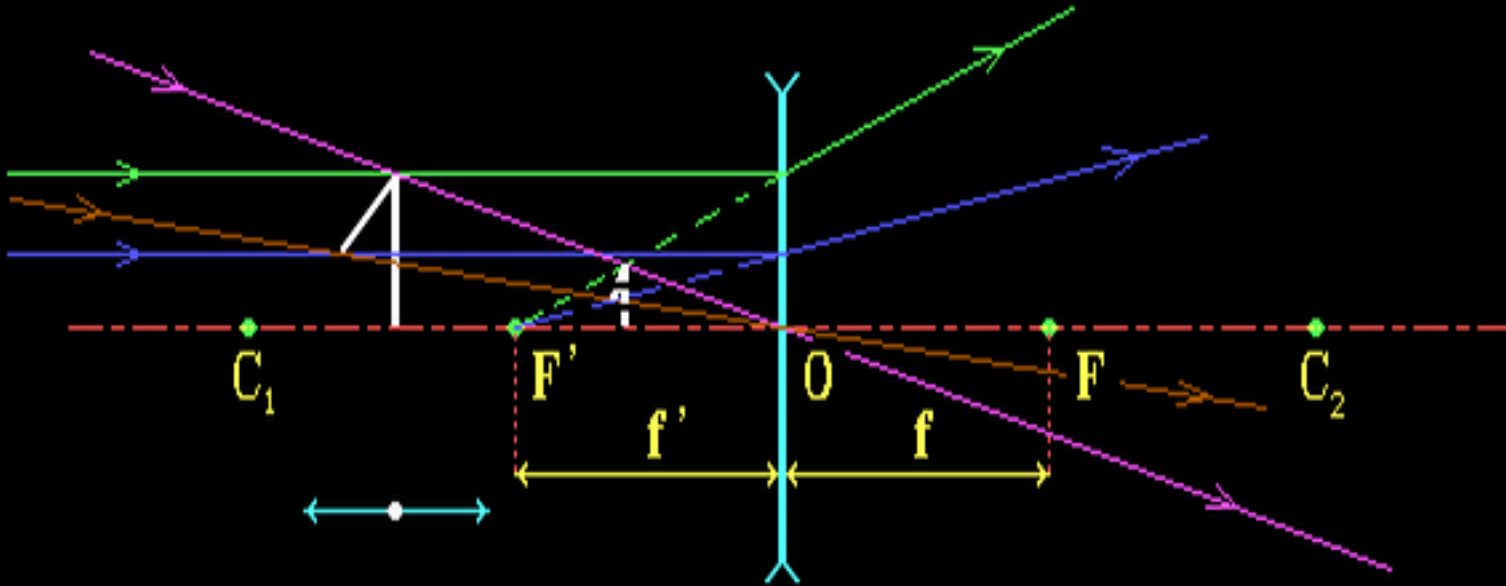
C₁, C₂ středy optických ploch

f předmětová ohnisková vzdálenost

f' obrazová ohnisková vzdálenost

Zobrazení tenkou ROZPTYLKOU

Při zobrazení rozptylkou vzniká **VŽDY** obraz neskutečný, přímý, zmenšený.



O optický střed čočky

F předmětové ohnisko čočky

F' obrazové ohnisko čočky

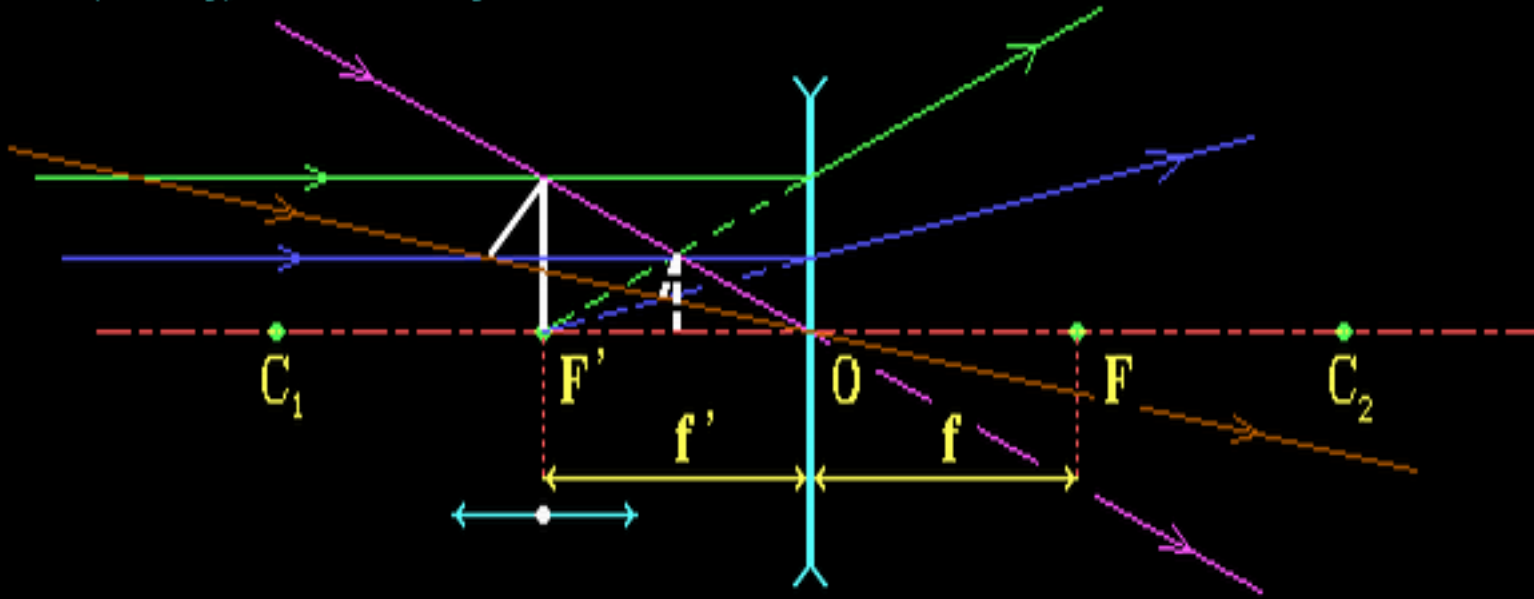
C₁, C₂ středy optických ploch

f předmětová ohnisková vzdálenost

f' obrazová ohnisková vzdálenost

Zobrazení tenkou ROZPTYLKOU

Při zobrazení rozptylkou vzniká **VŽDY** obraz neskutečný, přímý, zmenšený.



O optický střed čočky

F předmětové ohnisko čočky

F' obrazové ohnisko čočky

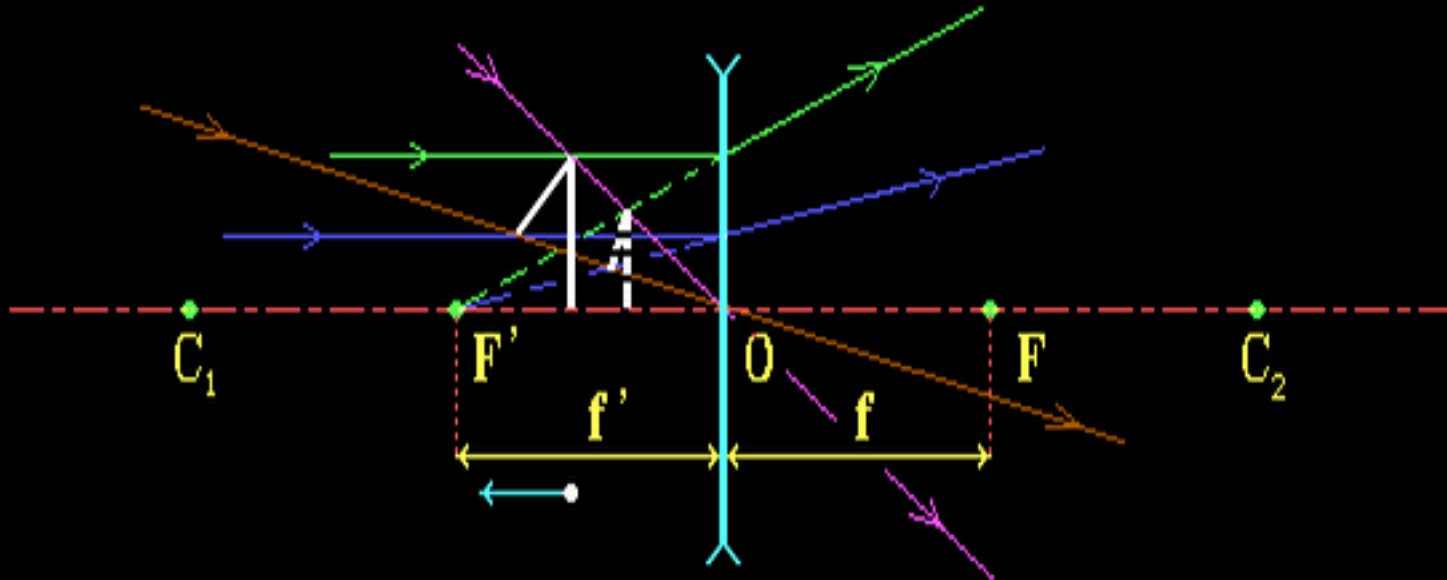
C₁, C₂ středy optických ploch

f předmětová ohnisková vzdálenost

f' obrazová ohnisková vzdálenost

Zobrazení tenkou ROZPTYLKOU

Při zobrazení rozptylkou vzniká **VŽDY** obraz neskutečný, přímý, zmenšený.



O optický střed čočky

F předmětové ohnisko čočky

F' obrazové ohnisko čočky

C₁, C₂ středy optických ploch

f předmětová ohnisková vzdálenost

f' obrazová ohnisková vzdálenost

⏪ ⏩ OBRAZ

Zobrazení *tenkou* SPOJKOU

Osnova programu

Pojmy a postup

Rovinné zrcadlo

P1 P2 P3

Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení

P4 P5 P6 P7

čočky – zobrazení

P8 P9 P10

P11 P12 P13

Skok ZPĚT

Konec

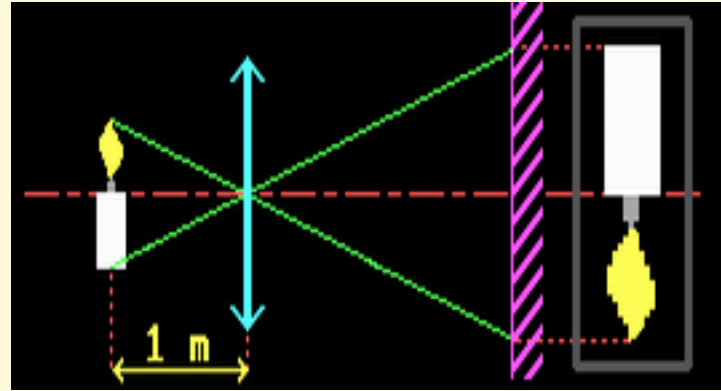
Acrobat Reader

zobrazení **jediné stránky**

zobrazení **ikon [F8]**

nabídka [F9]

celá obrazovka [Ctrl]+[L]



P8 Mezi hořící svíčkou a stěnou je umístěna ve vzdálenosti **1 m** od svíčky tenká spojná čočka a přitom se na stěně vytvoří ostrý obraz plamene svíčky. Kam musíme přemístit spojku, abychom opět obdrželi opět ostrý obraz plamene?

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) **1 m** od její první polohy směrem ke stěně.
- b) Záleží to na vzdálenosti svíčky od stěny; někdy půjde nalézt druhou polohu spojky, někdy druhá poloha neexistuje.
- c) **1 m** od stěny.

Osnova programu

Pojmy a postup

Rovinné zrcadlo

P1 P2 P3

Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení

P4 P5 P6 P7

čočky – zobrazení

P8 P9 P10

P11 P12 P13

Skok ZPĚT

Konec

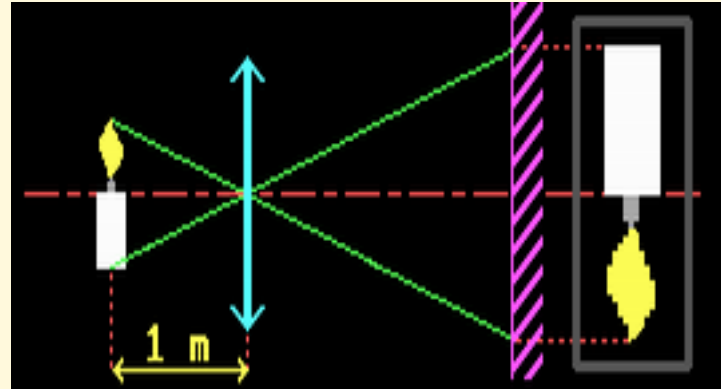
Acrobat Reader

zobrazení **jediné stránky**

zobrazení **ikon [F8]**

nabídka [F9]

celá obrazovka [Ctrl]+[L]



P8 Mezi hořící svíčkou a stěnou je umístěna ve vzdálenosti **1 m** od svíčky tenká spojná čočka a přitom se na stěně vytvoří ostrý obraz plamene svíčky. Kam musíme přemístit spojku, abychom opět obdrželi opět ostrý obraz plamene?

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) **1 m** od její první polohy směrem ke stěně.
- b) Záleží to na vzdálenosti svíčky od stěny; někdy půjde nalézt druhou polohu spojky, někdy druhá poloha neexistuje.
- c) **1 m** od stěny.

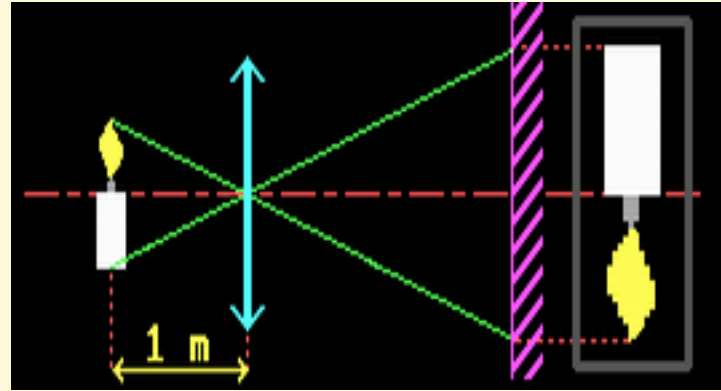
Vaše odpověď a) **1 m** od její první polohy směrem ke stěně

je chybná! Napište si **ZOBRAZOVACÍ ROVNICE ČOČKY** pro oba případy

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{a'} = \frac{1}{f} \quad (\text{kde } a = 1 \text{ m})$$

$$\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a'_1} = \frac{1}{f}$$

a pak úvahou zjistěte, jaký vztah musí být mezi veličinami a , a' a veličinami a_1 , a'_1 , aby obě rovnice byly splněny!



P8 Mezi hořící svíčkou a stěnou je umístěna ve vzdálenosti **1 m** od svíčky tenká spojná čočka a přitom se na stěně vytvoří ostrý obraz plamene svíčky. Kam musíme přemístit spojku, abychom opět obdrželi opět ostrý obraz plamene?

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) **1 m** od její první polohy směrem ke stěně.
- b) Záleží to na vzdálenosti svíčky od stěny; někdy půjde nalézt druhou polohu spojky, někdy druhá poloha neexistuje.
- c) **1 m** od stěny.

Vaše odpověď b) Záleží to na vzdálenosti svíčky od stěny

je chybná! Napište si **ZOBRAZOVACÍ ROVNICE ČOČKY** pro oba případy

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{a'} = \frac{1}{f} \quad (\text{kde } a = 1 \text{ m})$$

$$\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a'_1} = \frac{1}{f}$$

a pak úvahou zjistěte, jaký vztah musí být mezi veličinami a , a' a veličinami a_1 , a'_1 , aby obě rovnice byly splněny!

P8 Mezi hořící svíčkou a stěnou je umístěna ve vzdálenosti **1 m** od svíčky tenká spojná čočka a přitom se na stěně vytvoří ostrý obraz plamene svíčky. Kam musíme přemístit spojku, abychom opět obdrželi opět ostrý obraz plamene?

Úkol: Označte myši z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) **1 m** od její první polohy směrem ke stěně.
- b) Záleží to na vzdálenosti svíčky od stěny; někdy půjde nalézt druhou polohu spojky, někdy druhá poloha neexistuje.
- c) **1 m** od stěny.

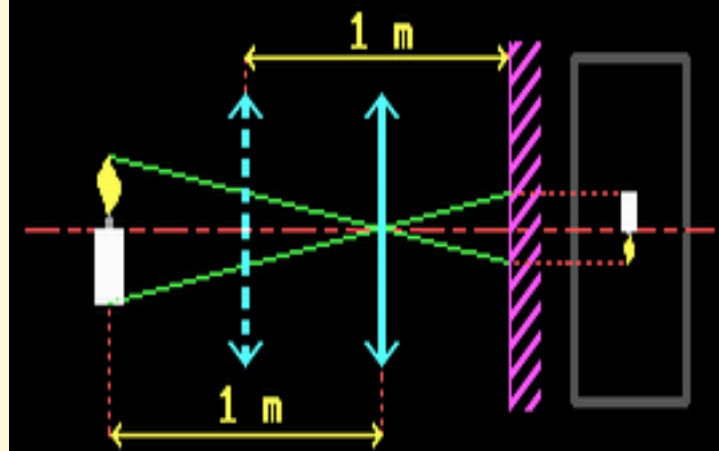
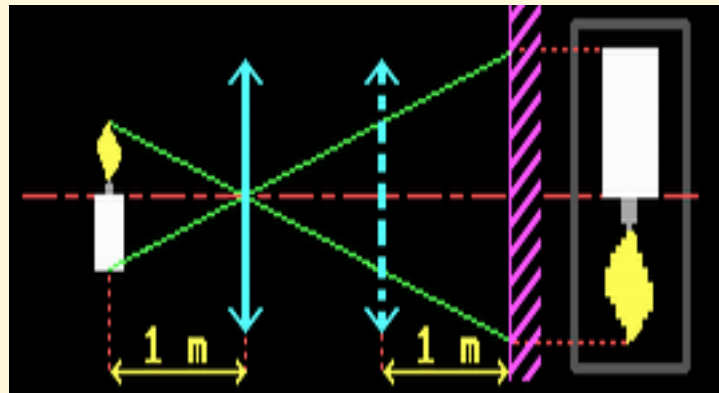
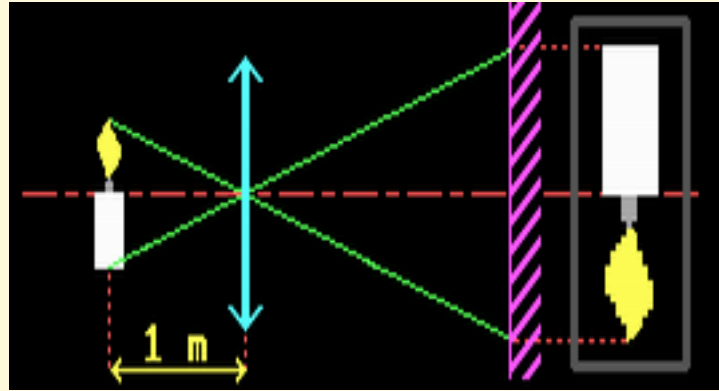
Vaše odpověď c) **1 m** od stěny

je správná! Ze zobrazovacích rovnic čočky pro oba případy

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{a'} = \frac{1}{f} \quad (\text{kde } a = 1 \text{ m})$$

$$\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a'_1} = \frac{1}{f}$$

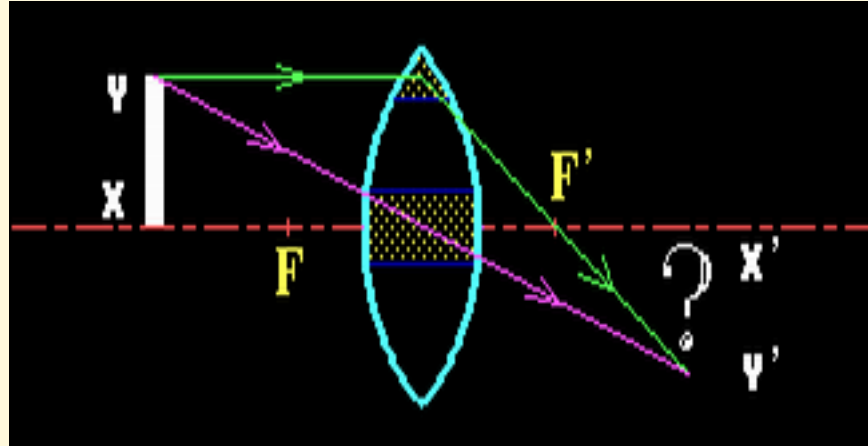
plyne, že jsou splněny, pokud $a = a'_1$ a $a' = a_1$. Tzn., že $a'_1 = 1 \text{ m}$ a tedy spojnou čočku musíme umístit **1 m** od stěny.



P9 Jaký se spojnou čočkou vytvoří obraz předmětu **XY** v případě znázorněném na obrázku, kde vytečkované plochy značí neprůhledná místa čočky?

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) Obraz předmětu se nevytvoří.
- b) Vytvoří se jen část obrazu předmětu.
- c) Vytvoří se úplný obraz předmětu.



Osnova programu

Pojmy a postup

Rovinné zrcadlo

P1 P2 P3

Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení

P4 P5 P6 P7

čočky – zobrazení

P8 P9 P10

P11 P12 P13

Skok ZPĚT

Konec

Acrobat Reader

zobrazení **jediné stránky**

zobrazení **ikon [F8]**

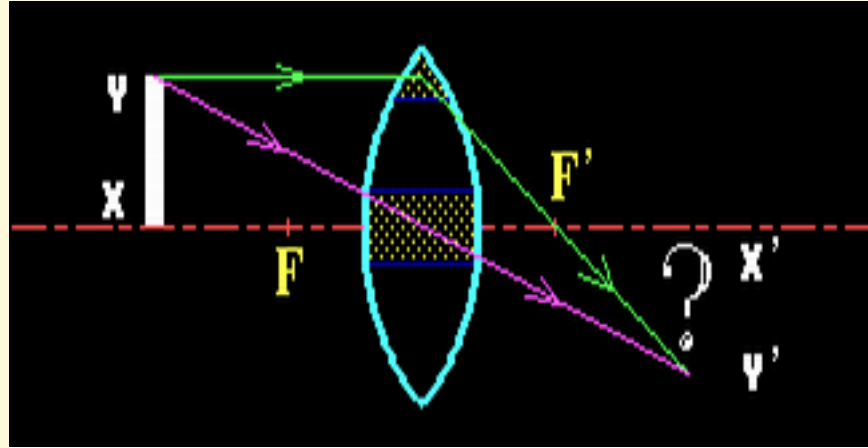
nabídka [F9]

celá obrazovka [Ctrl]+[L]

P9 Jaký se spojnou čočkou vytvoří obraz předmětu **XY** v případě znázorněném na obrázku, kde vytečkované plochy značí neprůhledná místa čočky?

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) Obraz předmětu se nevytvoří.
- b) Vytvoří se jen část obrazu předmětu.
- c) Vytvoří se úplný obraz předmětu.



Vaše odpověď a) Obraz předmětu se nevytvoří

je chybná! Obraz bodu daného předmětu je určen jako průnik všech paprsků celého svazku, které vycházejí z tohoto bodu a procházejí čočkou. Nejde tedy o průnik dvou nebo tří vyznačených paprsků, které používáme ke konstrukci obrazu.

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)
P1 P2 P3

[Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení](#)
P4 P5 P6 P7

[čočky – zobrazení](#)
P8 P9 P10
P11 P12 P13

Skok [ZPĚT](#)

Konec

Acrobat Reader

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

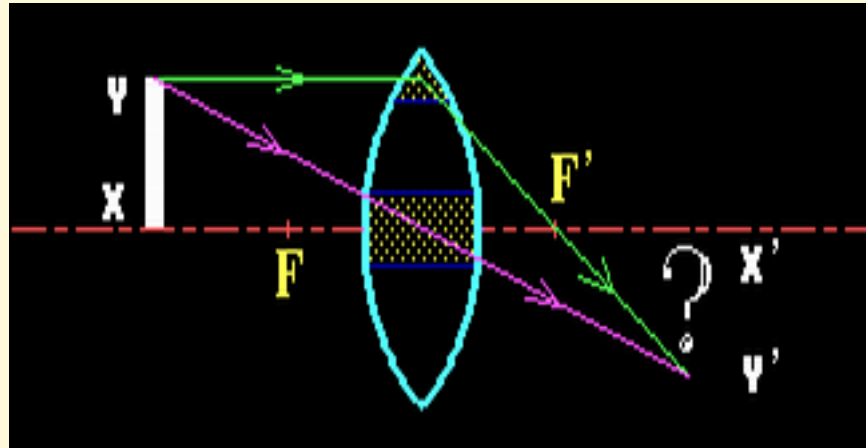
[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

P9 Jaký se spojnou čočkou vytvoří obraz předmětu **XY** v případě znázorněném na obrázku, kde vytečkované plochy značí neprůhledná místa čočky?

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) Obraz předmětu se nevytvoří.
- b) Vytvoří se jen část obrazu předmětu.
- c) Vytvoří se úplný obraz předmětu.



Vaše odpověď b) Vytvoří se jen část obrazu předmětu

je chybná! Obraz bodu daného předmětu je určen jako průnik všech paprsků celého svazku, které vycházejí z tohoto bodu a procházejí čočkou. Nejde tedy o průnik dvou nebo tří vyznačených paprsků, které používáme ke konstrukci obrazu.

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)
P1 P2 P3

[Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení](#)
P4 P5 P6 P7

[čočky – zobrazení](#)
P8 P9 P10
P11 P12 P13

Skok [ZPĚT](#)

Konec

Acrobat Reader

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

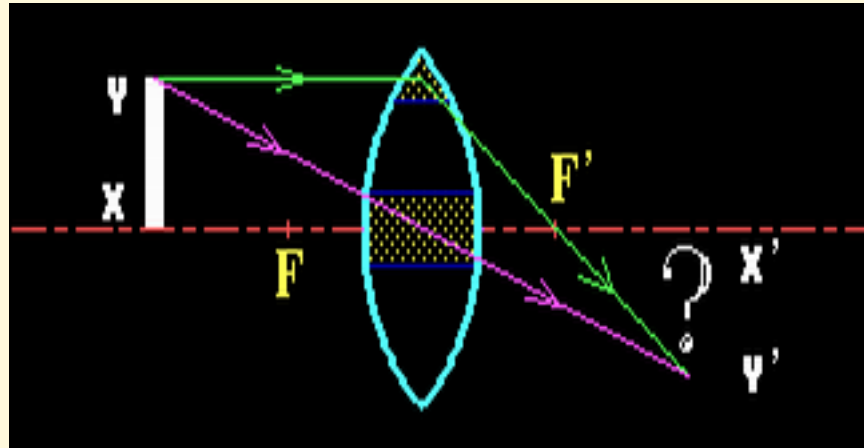
[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

P9 Jaký se spojnou čočkou vytvoří obraz předmětu **XY** v případě znázorněném na obrázku, kde vytečkované plochy značí neprůhledná místa čočky?

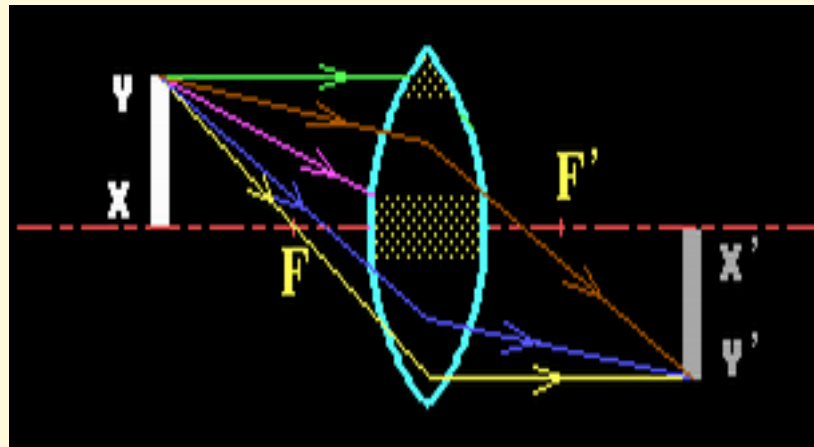
Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) Obraz předmětu se nevytvoří.
- b) Vytvoří se jen část obrazu předmětu.
- c) Vytvoří se úplný obraz předmětu.



Vaše odpověď c) Vytvoří se úplný obraz předmětu

je správná! Obraz bodu daného předmětu je určen jako průnik všech paprsků celého svazku, které vycházejí z tohoto bodu a procházejí čočkou. Nejde tedy o průnik dvou nebo tří vyznačených paprsků, které používáme ke konstrukci obrazu.



To, že je část spojně čočky neprůhledná, způsobí jen zeslabení osvětlení obrazu.

[Dále – Next](#)

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

[Skok ZPĚT](#)

[Konec](#)

[Acrobat Reader](#)

[zobrazení jediné stránky](#)

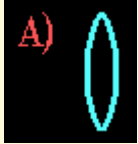
[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

P10 Rozhodněte, pomocí které z uvedených čoček není možné získat skutečný obraz předmětu

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.



[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

Skok [ZPĚT](#)

Konec

Acrobat Reader

[zobrazení jediné stránky](#)

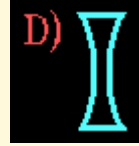
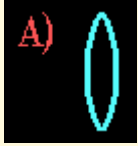
[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

P10 Rozhodněte, pomocí které z uvedených čoček není možné získat skutečný obraz předmětu

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.



Vaše odpověď A)

je chybná! Pokud Vám nestačí tato klasifikace čoček jako nápověda,

SPOJKY	dvojevypuklá	ploskovypuklá	dutovypuklá
ROZPTYLKY	dvojdutá	ploskodutá	vypuklodutá

pak prostudujte [Zobrazování tenkými čočkami](#).

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

[Skok ZPĚT](#)

[Konec](#)

[Acrobat Reader](#)

[zobrazení jediné stránky](#)

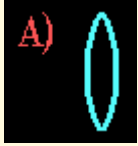
[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

P10 Rozhodněte, pomocí které z uvedených čoček není možné získat skutečný obraz předmětu

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.



Vaše odpověď **B)**

je **ČÁSTÍ** správné odpovědi!

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

Skok **ZPĚT**

Konec

Acrobat Reader

[zobrazení jediné stránky](#)

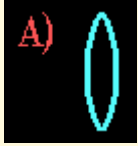
[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)







P10 Rozhodněte, pomocí které z uvedených čoček není možné získat skutečný obraz předmětu

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.



Vaše odpověď C)

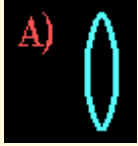
je chybná! Pokud Vám nestačí tato klasifikace čoček jako nápověda,

SPOJKY	dvojevypuklá 	ploskovypuklá 	dutovypuklá 
ROZPTYLKY	dvojdutá 	ploskodutá 	vypuklodutá 

pak prostudujte [Zobrazování tenkými čočkami](#).

P10 Rozhodněte, pomocí které z uvedených čoček není možné získat skutečný obraz předmětu

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.



Vaše odpověď **D)**

je **ČÁSTÍ** správné odpovědi!

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

Skok **ZPĚT**

Konec

Acrobat Reader

[zobrazení jediné stránky](#)

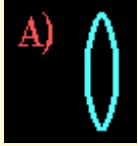
[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

P10 Rozhodněte, pomocí které z uvedených čoček není možné získat skutečný obraz předmětu

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.



Vaše odpověď E)

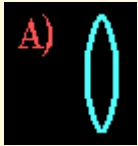
je chybná! Pokud Vám nestačí tato klasifikace čoček jako nápověda,

SPOJKY	dvojevypuklá	ploskovypuklá	dutovypuklá
ROZPTYLKY	dvojdutá	ploskodutá	vypuklodutá

pak prostudujte [Zobrazování tenkými čočkami](#).

P10 Rozhodněte, pomocí které z uvedených čoček není možné získat skutečný obraz předmětu

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.



Vaše odpověď **F)**

je **ČÁSTÍ** správné odpovědi!

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

Skok **ZPĚT**

Konec

Acrobat Reader

[zobrazení jediné stránky](#)

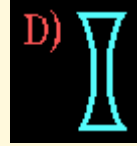
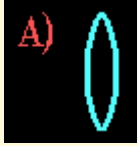
[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

P10 Rozhodněte, pomocí které z uvedených čoček není možné získat skutečný obraz předmětu

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.



Vaše odpověď B), D)

je ČÁSTÍ správné odpovědi!

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

Skok [ZPĚT](#)

Konec

Acrobat Reader

[zobrazení jediné stránky](#)

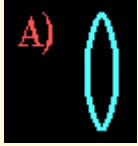
[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

P10 Rozhodněte, pomocí které z uvedených čoček není možné získat skutečný obraz předmětu

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.



Vaše odpověď B), F)

je ČÁSTÍ správné odpovědi!

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

Skok [ZPĚT](#)

Konec

Acrobat Reader

[zobrazení jediné stránky](#)

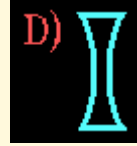
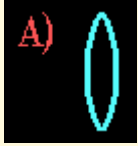
[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

P10 Rozhodněte, pomocí které z uvedených čoček není možné získat skutečný obraz předmětu

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.



Vaše odpověď **D), F)**

je **ČÁSTÍ** správné odpovědi!

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

Skok [ZPĚT](#)

Konec

Acrobat Reader

[zobrazení jediné stránky](#)

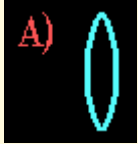
[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

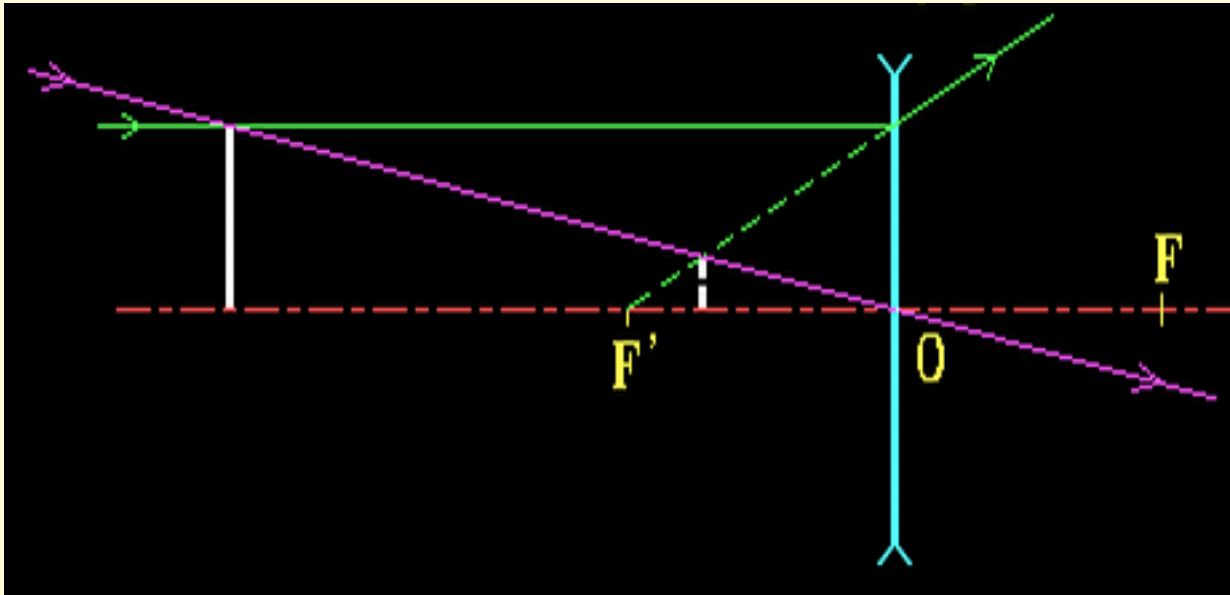
P10 Rozhodněte, pomocí které z uvedených čoček není možné získat skutečný obraz předmětu

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.



Vaše odpověď B), D), F)

je správná! Při zobrazení předmětu pomocí rozptylky (jakéhokoliv z uvedených typů \Rightarrow D–dvojduté, B–ploskoduté i F–vypukloduté) není možné získat skutečný obraz předmětu, ať budeme libovolně měnit předmětovou vzdálenost.



O pravdivosti tohoto tvrzení se můžete přesvědčit, prostudujete-li [Zobrazování tenkou rozptylkou](#).

[Dále – Next](#)

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

[Skok](#) [ZPĚT](#)

[Konec](#)

[Acrobat Reader](#)

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

P11 Kulové plochy s poloměry křivosti $r_1 = 10 \text{ cm}$ a $r_2 = 20 \text{ cm}$ ohraničují sklo s absolutním indexem lomu $n = 1,5$ tak, že tvoří ve vzduchu tenkou čočku dvojdutou. Jaká je její optická mohutnost a ohnisková vzdálenost?

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) $\varphi = -7,5 \text{ D}$; $f = -0,1\bar{3} \text{ m}$;
b) $\varphi = +7,5 \text{ D}$; $f = +0,1\bar{3} \text{ m}$;
c) $\varphi = -0,1\bar{3} \text{ D}$; $f = -7,5 \text{ m}$.

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

[Skok ZPĚT](#)

[Konec](#)

Acrobat Reader

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

P11 Kulové plochy s poloměry křivosti $r_1 = 10 \text{ cm}$ a $r_2 = 20 \text{ cm}$ ohraničují sklo s absolutním indexem lomu $n = 1,5$ tak, že tvoří ve vzduchu tenkou čočku dvoj dutou. Jaká je její optická mohutnost a ohnisková vzdálenost?

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) $\varphi = -7,5 \text{ D}$; $f = -0,1\bar{3} \text{ m}$;
 b) $\varphi = +7,5 \text{ D}$; $f = +0,1\bar{3} \text{ m}$;
 c) $\varphi = -0,1\bar{3} \text{ D}$; $f = -7,5 \text{ m}$.

Vaše odpověď a) $\varphi = -7,5 \text{ D}$; $f = -0,1\bar{3} \text{ m}$;

je správná! Po dosazení do vztahu pro převrácenou hodnotu ohniskové vzdálenosti tenké čočky, kde n_2 je absolutní index lomu čočky, n_1 je absolutní index lomu prostředí, r_1 a r_2 jsou poloměry křivosti optických ploch čočky (při dodržení znaménkové konvence — poloměry křivosti r_1 a r_2 jsou záporné, když kulové plochy jsou duté):

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1 \right) \cdot \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right)$$

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{1,5}{1} - 1 \right) \cdot \left(-\frac{1}{0,1} - \frac{1}{0,2} \right) = -\frac{15}{2} \text{ m}^{-1}$$

$$f = -0,1\bar{3} \text{ m}$$

Optická mohutnost čočky je

$$\varphi = \frac{1}{f} = -7,5 \text{ D}$$

Dále – Next

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

[Skok ZPĚT](#)

[Konec](#)

[Acrobat Reader](#)

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

P11 Kulové plochy s poloměry křivosti $r_1 = 10 \text{ cm}$ a $r_2 = 20 \text{ cm}$ ohraničují sklo s absolutním indexem lomu $n = 1,5$ tak, že tvoří ve vzduchu tenkou čočku dvoj dutou. Jaká je její optická mohutnost a ohnisková vzdálenost?

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) $\varphi = -7,5 \text{ D}$; $f = -0,1\bar{3} \text{ m}$;
 b) $\varphi = +7,5 \text{ D}$; $f = +0,1\bar{3} \text{ m}$;
 c) $\varphi = -0,1\bar{3} \text{ D}$; $f = -7,5 \text{ m}$.

Vaše odpověď b) $\varphi = +7,5 \text{ D}$; $f = +0,1\bar{3} \text{ m}$;

je chybná! Pokud jste dospěli k tomuto výsledku, pak jste nedodrželi **ZNAMÉNKOVOU KONVENCI**: poloměry křivosti r_1 a r_2 jsou záporné, neboť příslušné kulové plochy jsou duté.

Znovu dosadte hodnoty veličin se správnými znaménky do rovnice pro převrácenou hodnotu ohniskové vzdálenosti tenké čočky, kde n_2 je absolutní index lomu čočky, n_1 je absolutní index lomu prostředí, r_1 a r_2 jsou poloměry křivosti optických ploch čočky:

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1 \right) \cdot \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right)$$

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)
P1 P2 P3

[Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení](#)
P4 P5 P6 P7

[čočky – zobrazení](#)
P8 P9 P10
P11 P12 P13

Skok **ZPĚT**

Konec

Acrobat Reader

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

P11 Kulové plochy s poloměry křivosti $r_1 = 10 \text{ cm}$ a $r_2 = 20 \text{ cm}$ ohraničují sklo s absolutním indexem lomu $n = 1,5$ tak, že tvoří ve vzduchu tenkou čočku dvoj dutou. Jaká je její optická mohutnost a ohnisková vzdálenost?

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) $\varphi = -7,5 \text{ D}$; $f = -0,1\bar{3} \text{ m}$;
 b) $\varphi = +7,5 \text{ D}$; $f = +0,1\bar{3} \text{ m}$;
 c) $\varphi = -0,1\bar{3} \text{ D}$; $f = -7,5 \text{ m}$.

Vaše odpověď c) $\varphi = -0,1\bar{3} \text{ D}$; $f = -7,5 \text{ m}$;

je chybná! Převrácenou hodnotu ohniskové vzdálenosti tenké čočky vypočítáme z rovnice

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1 \right) \cdot \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right)$$

kde n_2 je absolutní index lomu čočky, n_1 je absolutní index lomu prostředí, r_1 a r_2 jsou poloměry křivosti optických ploch čočky.

Platí **ZNAMÉNKOVÁ KONVENCE**: poloměry křivosti r_1 , r_2 jsou (kladné) záporné, když jsou příslušné kulové plochy (vypuklé) duté.

Optická mohutnost čočky je dána vztahem

$$\varphi = \frac{1}{f}$$

Osnova programu

Pojmy a postup

Rovinné zrcadlo
P1 P2 P3

Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení
P4 P5 P6 P7

čočky – zobrazení
P8 P9 P10
P11 P12 P13

Skok ZPĚT

Konec

Acrobat Reader

zobrazení **jediné stránky**

zobrazení **ikon [F8]**

nabídka [F9]

celá obrazovka [Ctrl]+[L]

P12 Jaké je příčné zvětšení tenké čočky, která předmět umístěný ve vzdálenosti $a = 0,4 \text{ m}$ zobrazí do vzdálenosti $a' = 0,2 \text{ m}$?

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) $\frac{1}{2}$
- b) 2
- c) -2
- d) Jiné.

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

[Skok ZPĚT](#)

[Konec](#)

Acrobat Reader

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

P12 Jaké je příčné zvětšení tenké čočky, která předmět umístěný ve vzdálenosti $a = 0,4 \text{ m}$ zobrazí do vzdálenosti $a' = 0,2 \text{ m}$?

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) $\frac{1}{2}$
- b) 2
- c) -2
- d) Jiné.

Vaše odpověď a) $\frac{1}{2}$

je chybná! Pro **PŘÍČNÉ ZVĚTŠENÍ Z** čočky platí vztahy

$$Z = \frac{y'}{y} = -\frac{a'}{a} = -\frac{a' - f}{f} = -\frac{f}{a - f}$$

kde y' je výška obrazu, y je výška předmětu, a' je obrazová vzdálenost, a je předmětová vzdálenost, f je ohnisková vzdálenost.

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

[Skok ZPĚT](#)

[Konec](#)

[Acrobat Reader](#)

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

P12 Jaké je příčné zvětšení tenké čočky, která předmět umístěný ve vzdálenosti $a = 0,4 \text{ m}$ zobrazí do vzdálenosti $a' = 0,2 \text{ m}$?

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) $\frac{1}{2}$
- b) 2
- c) -2
- d) Jiné.

Vaše odpověď b) 2

je chybná! Pro **PŘÍČNÉ ZVĚTŠENÍ** Z čočky platí vztahy

$$Z = \frac{y'}{y} = -\frac{a'}{a} = -\frac{a' - f}{f} = -\frac{f}{a - f}$$

kde y' je výška obrazu, y je výška předmětu, a' je obrazová vzdálenost, a je předmětová vzdálenost, f je ohnisková vzdálenost.

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

[Skok ZPĚT](#)

[Konec](#)

[Acrobat Reader](#)

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

P12 Jaké je příčné zvětšení tenké čočky, která předmět umístěný ve vzdálenosti $a = 0,4 \text{ m}$ zobrazí do vzdálenosti $a' = 0,2 \text{ m}$?

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) $\frac{1}{2}$
- b) 2
- c) -2
- d) Jiné.

Vaše odpověď c) -2

je chybná! Pro **PŘÍČNÉ ZVĚTŠENÍ Z** čočky platí vztahy

$$Z = \frac{y'}{y} = -\frac{a'}{a} = -\frac{a' - f}{f} = -\frac{f}{a - f}$$

kde y' je výška obrazu, y je výška předmětu, a' je obrazová vzdálenost, a je předmětová vzdálenost, f je ohnisková vzdálenost.

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

[Skok ZPĚT](#)

[Konec](#)

Acrobat Reader

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

P12 Jaké je příčné zvětšení tenké čočky, která předmět umístěný ve vzdálenosti $a = 0,4 \text{ m}$ zobrazí do vzdálenosti $a' = 0,2 \text{ m}$?

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) $\frac{1}{2}$
- b) 2
- c) -2
- d) Jiné.

Vaše odpověď d) jiné

je správná! Po dosazení do vztahu pro **PŘÍČNÉ ZVĚTŠENÍ** čočky

$$Z = \frac{y'}{y} = -\frac{a'}{a}$$

dostáváme

$$Z = -\frac{0,2}{0,4} = -\frac{1}{2}$$

Jestliže $Z < 0$, je obraz převrácený, a protože $|Z| < 1$, je obraz zmenšený.

[Dále – Next](#)

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

[Skok ZPĚT](#)

[Konec](#)

[Acrobat Reader](#)

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

P13 Víme, že v některých případech zobrazení čočkou může být obraz neskutečný. Je možné, aby i předmět byl neskutečný?

Úkol: Označte myší z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) Ano.
- b) Ne.

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

[Skok ZPĚT](#)

[Konec](#)

Acrobat Reader

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

P13 Víme, že v některých případech zobrazení čočkou může být obraz neskutečný. Je možné, aby i předmět byl neskutečný?

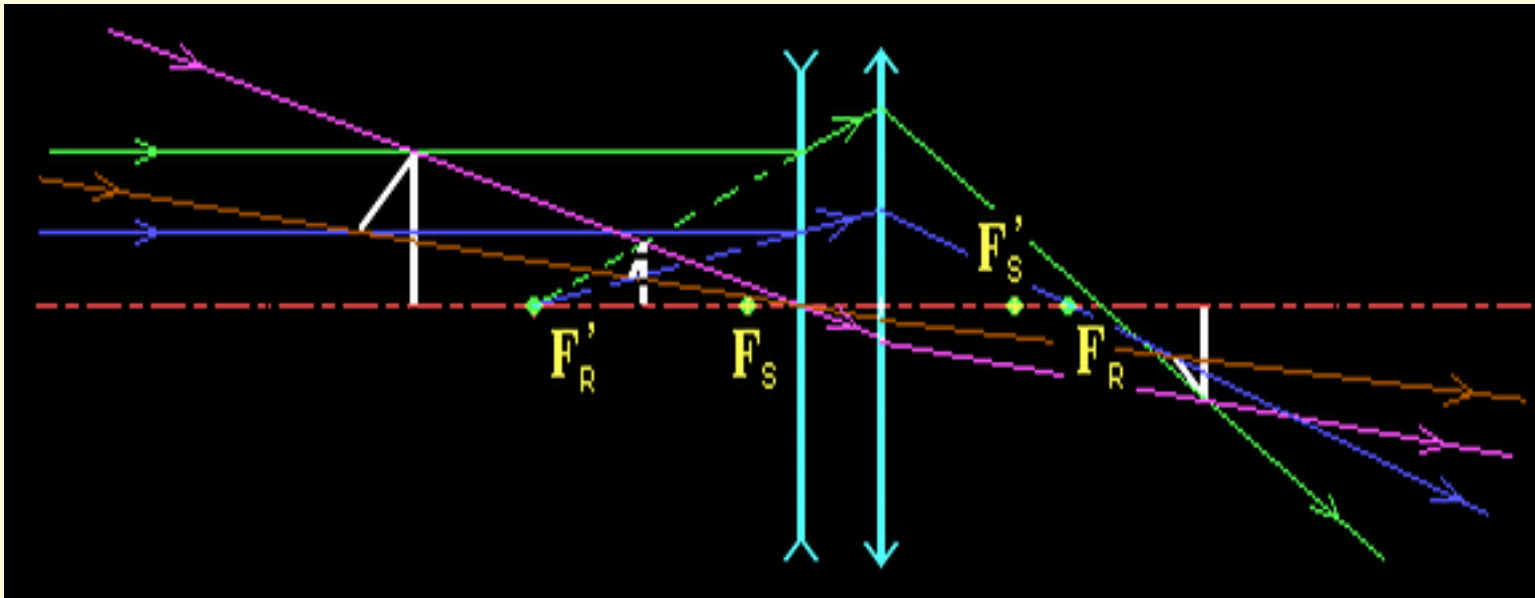
Úkol: Označte myši z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) Ano.
- b) Ne.

Vaše odpověď a) Ano

je správná! Potvrzení vidíte na obrázku.

Neskutečný obraz, vytvořený rozptylkou, je neskutečným předmětem při zobrazení spojkou, kterou vložíme za rozptylku.



KONEC učební opory

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

[Skok](#) [ZPĚT](#)

[Konec](#)

[Acrobat Reader](#)

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)

P13 Víme, že v některých případech zobrazení čočkou může být obraz neskutečný. Je možné, aby i předmět byl neskutečný?

Úkol: Označte myši z následujících odpovědí tu, která dle vás vyhovuje zadání.

- a) Ano.
- b) Ne.

Vaše odpověď b) Ne

je chybná! Je to možné.

Například vytvoříme neskutečný obraz rozptylkou, který se stane předmětem pro zobrazení spojkou, kterou vložíme za rozptylku.

[Osnova programu](#)

[Pojmy a postup](#)

[Rovinné zrcadlo](#)

[P1](#) [P2](#) [P3](#)

[Duté a vypuklé
zrcadlo – zobrazení](#)

[P4](#) [P5](#) [P6](#) [P7](#)

[čočky – zobrazení](#)

[P8](#) [P9](#) [P10](#)

[P11](#) [P12](#) [P13](#)

[Skok ZPĚT](#)

[Konec](#)

Acrobat Reader

[zobrazení jediné stránky](#)

[zobrazení ikon \[F8\]](#)

[nabídka \[F9\]](#)

[celá obrazovka \[Ctrl\]+\[L\]](#)