Detta är en något omarbetad version av Studiehandledningen som användes i tryckta kursen på SSVN. Sidhänvisningar hänför sig till Quanta A © 2000, ISBN 91-27-60500-0
Där det har varit möjligt har motsvarande saker angetts för nyare boken Quanta A © 2003, ISBN 91-27-60507-2 i parenteser som dessa: {}
Det finns många nyframtagna interaktiva sidor med simuleringar, filmer osv. i webbkursen som du bör kolla, i synnerhet om boken inte ger dig en helt klar bild av sammanhangen.
Nivå A gäller elever som bara siktar på Godkänd. Nivå B gäller de som siktar högre.

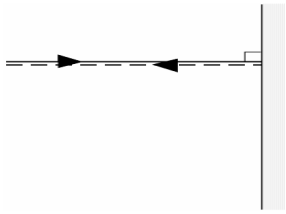
Ljusets reflektion

Mål: *få en uppfattning om ljusets natur och hur det reflekteras.*

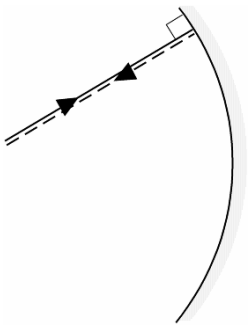
Att göra: Läs sidorna 10 till 16 {22-30 i ©2003} i boken. De första sidorna kan du läsa mer för en övergripande förståelse, alltså inte så ingående. Gå noga igenom illustrationerna av olika typer av strålknippen samt strålars reflektion i speglar. Var säker på att du vet vad reflektionslagen innebär. Gör gärna egna skisser av exemplen och förklara för dig själv eller någon kompis vad som sker. Var noga med att göra tydliga figurer där alla väsentliga detaljer finns med. När du läser ett ämne som fysik räcker det vanligen inte med att läsa igenom texten. Det är nödvändigt att fundera på det man läser samt gå tillbaka och läsa om vissa avsnitt.

Titta också på miniprojekt 2 sidan 50 {sida 24 i ©2003} i boken.

Vanliga typer av strålar:



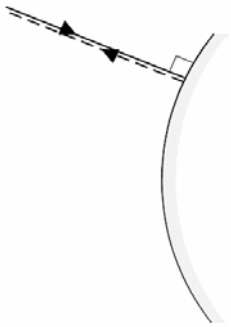
Strålar som infaller vinkelrätt mot planspegel reflekteras vinkelrätt ut från den.



Strålar som infaller vinkelrätt mot konkavspegel reflekteras vinkelrätt ut från den.

Borttaget: *2005-06-22*

Borttaget: *C:\Documents and Settings\margareta\Lokala inställningar\Temporary Internet Files\OLK19\StudanvOptikQuanta A.doc*



Strålar som infaller vinkelrätt mot konvexspegel reflekteras vinkelrätt ut från den.

Att tänka på vid strålkonstruktion

Tänk på att med virtuell bild menar att strålarna inte kommer direkt från bilden (de har reflekterats eller böjts av på vägen). Det går alltså inte att placera en skärm där bilden skulle vara och få en bild. Du kan tänka på följande fall, det går inte att placera en skärm på det avstånd bakom spegeln där du ser dig själv när du tvättar dig på morgonen och få en bild.

När du ska använda dig av strålgången för att bestämma var en bild hamnar då du använder en konkav eller konvex spegel är det bra att använda följande strålar:

1 Strålar som går in mot spegeln parallellt med optiska axeln reflekteras för konkav spegel genom fokus (gäller centrala strålar). {för en konvex spegel reflekteras strålen så att det verkar komma FRÅN fokus}
Se boken sid 15.

2 Strålar som träffar spegeln där axeln möter spegeln reflekteras ut på andra sidan axeln med samma vinkel från axeln.

3 Strålar genom medelpunkten (dvs krökningscentrum) för spegeln reflekteras tillbaka genom medelpunkten {för en konvex spegel kommer en stråle riktad mot spegels ”mittpunkt” att möta spegeln i rät vinkel och reflekteras tillbaka på sig själv}. Detta gäller även om bilden är virtuell.

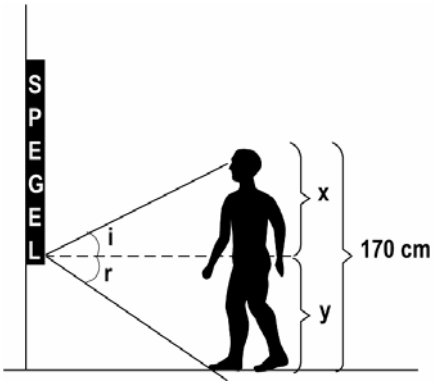
Borttaget: *2005-06-22*

Borttaget: *C:\Documents and Settings\margareta\Lokala inställningar\Temporary Internet Files\OLK19\StudanvOptikQuanta A.doc*

Exempel 1: Anta att du står framför en spegel. Hur högt över marken måste spegelns bottenkant vara för att även dina fötter ska synas?(anta att ögonen är 170 cm över marken)

Här följer ett förslag hur man kan lösa uppgiften:

Vi vet att i = r, eller hur. På grund av detta går det att konstruera två likformiga trianglar.
Eftersom x + y = 170 cm och trianglarna är likformiga blir
x = y
Vilket medför att: 2y = 170



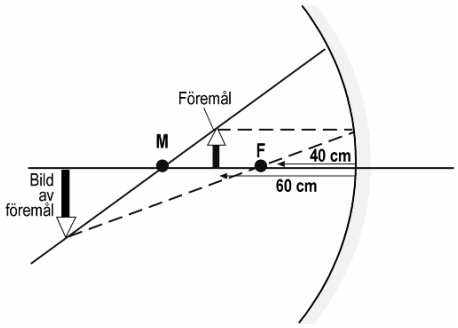
y = 85 cm

Alltså måste spegeln vara 85 cm över marken.

Exempel 2: Konstruera bilden av ett föremål som befinner sig 60 cm framför en konkav spegel med brännvidden 40 cm.

Här följer ett förslag hur man kan lösa uppgiften:

Obs: Strålen genom M möter spegeln i en rätt vinkel och reflekteras tillbaka på sig själv. I bilden är strålen ganska långt från axeln och skulle inte ge en god fokusering



Bra javaappletar om linser och speglar finns i webbkursen:
På Internet kan du hitta också:
http://www.phy.ntnu.edu.tw/java/Lens/lens_e.html

Nu får ni fortsätta på egen hand med sidorna i boken.

Lämpliga uppgifter att öva på:

Nivå A: 103, 104, 105, 108, 116, 117 {201; 203;206;207; 215; 216; 210}

Nivå B: 111, 112 {ej med}

Borttaget: *2005-06-22*

Borttaget: *C:\Documents and Settings\margareta\Lokala inställningar\Temporary Internet Files\OLK19\StudanvOptikQuanta A.doc*

Ljusets brytning

Mål: *Du ska efter momentet känna till och kunna använda brytningslagen. Det är också viktigt att förstå innebörden av totalreflektion.*

Att göra: Läs sidorna 17 till 23 {31-37} i boken. Gå noga igenom de givna exemplen. Ha gärna papper och penna tillgängligt för att kunna testa att du förstått vad som händer.

Försök förstå genomgången som visar hur man kommit fram till brytningslagen, är det krångligt ska du i varje fall lära dig brytningslagen $n_1 \sin a_1 = n_2 \sin a_2$ eller
$n_i \sin i = n_b \sin$ eller
att hitta den i formelsamlingen.
Lär dig också hitta tabellen över olika brytningsindex i formelsamlingen.
Titta också på **miniprojekt 4a**. sidan 50 {s35} i boken.

Lämpliga uppgifter att öva på:

Nivå A: 121, 122, 123, 130, 135 { 220; 221; 222; 228; ej}

Nivå B: 120, 124, 126, 136 {223 224 233L}

Borttaget: *2005-06-22*

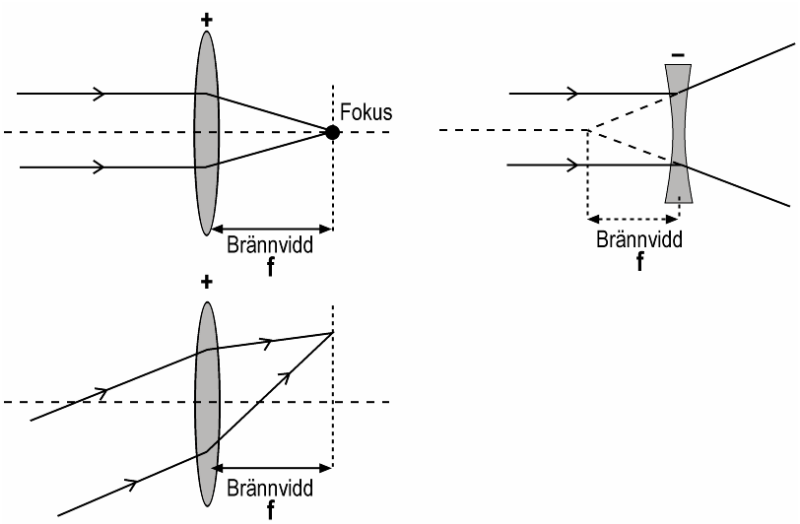
Borttaget: *C:\Documents and Settings\margareta\Lokala inställningar\Temporary Internet Files\OLK19\StudanvOptikQuanta A.doc*

Linser samt ljus öga och färger

Mål: *Du ska efter momentet känna till och kunna använda linsformeln samt veta vad som händer när ljus passerar en positiv respektive negativ lins.*

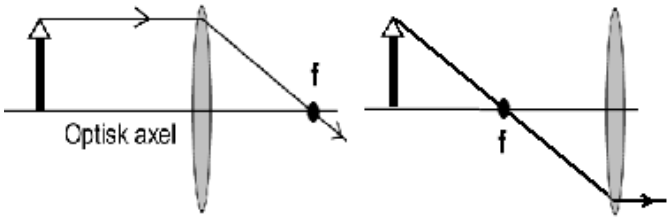
Att göra: Läs sidorna 23 till 27 {43-48} noga. Sidorna 28 till 35 {39-42}läses som en fördjupning för den som är intresserad.
Följande figur ger en uppfattning om hur ljus bryts i olika typer av linser. Observera att om ljuset inte infaller vinkelrätt mot linsen kommer det ändå att brytas ihop i en brännpunkt på avståndet (f) från linsen. Se följande figur.

Positiv lins Negativ lins



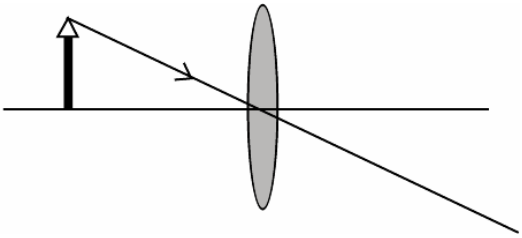
Vanliga typer av strålar för en lins.

Stråle som går in i linsen parallellt med optiska axeln bryts genom fokus för linsen.
Och tvärtom: en stråle genom fokus bryts i linsen så den går ut parallellt med axeln.

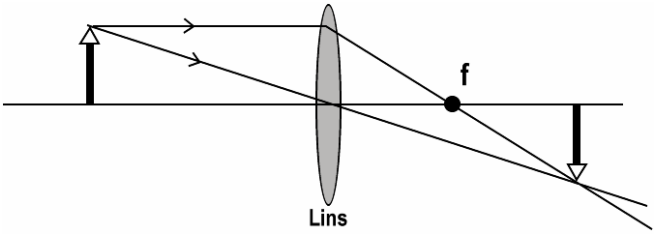


Borttaget: 2005-06-22

Borttaget: C:\Documents and Settings\margareta\Lokala inställningar\Temporary Internet Files\OLK19\StudanvOptikQuanta A.doc

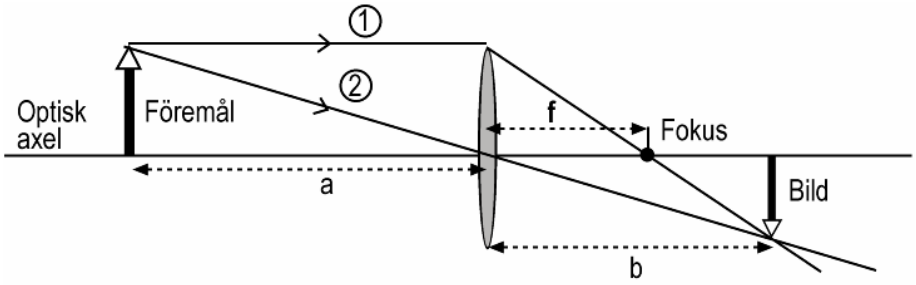


Stråle som går genom centrum på linsen går ”rakt” genom linsen utan att ändra riktning.



Där strålarna går samman får vi bilden.

Exempel 3: Ett föremål befinner sig framför en lins. Använd de givna strålgångarna för att konstruera en bild. Börja med att dra en linje från toppen på föremålet och fram till linsen. Efter linsen ska linjen gå genom fokus. Se strålgång 1 i följande figur. Andra strålen går från toppen på föremålet genom centrum på linsen utan att ändra riktning. Bilden av föremålet hamnar där dessa linjer korsar varandra.



Borttaget: *2005-06-22*

Borttaget: *C:\Documents and Settings\margareta\Lokala inställningar\Temporary Internet Files\OLK19\StudanvOptikQuanta A.doc*

Man kan bestämma brännvidden för en lins genom att mäta avståndet mellan föremål och lins, som vi kallar a och i figuren ovan är detta avstånd 5,5 cm. Avståndet mellan linsen och bilden mäter vi också. Detta avstånd kallar vi b och det blir 4,4 cm (mät själv för att kontrollera).

Sätter vi in dessa värden i linsformeln får vi

$$\frac{1}{5{,}5}+\frac{1}{4{,}4}=\frac{1}{f}$$

vilket blir ungefär

0,18 + 0,23 = 1/f
0,41 = 1/f
f ≈ 2,4 cm

Tänk på att en reell bild kan du få upp på en skärm medan detta inte är möjligt för en virtuell bild. I fallet ovan är bilden reell. (Ett annat sätt att tänka är att se om det är de verkliga strålarna som korsas vid bilden. Är detta fallet är bilden reell.) Du ser också att bilden är upp och ner (spetsen på föremålet avbildas där linjerna korsar varandra medan foten på föremålet avbildas på optiska axeln rakt in från den punkt där linjerna skär varandra).

Vi kan nu också klargöra att förstoringen som sker genom sambandet $\frac{B}{A}=\frac{b}{a}$ stämmer med figuren. Mät höjden på föremålet (A) som är 1,7 cm och höjden på bilden (B) som är 1,3 cm.

$\frac{B}{A}=\frac{1{,}3}{1{,}7}\approx 0{,}76$ detta ska vara lika med $\frac{b}{a}=\frac{4{,}4}{5{,}5}\approx 0{,}8$

Som du ser verkar det stämma ganska bra. Tänk på att det blir vissa fel då vi ritar och mäter.

Lämpliga uppgifter att öva på:

Nivå A: 139, 140, 143, Ö913, Ö915 {239 240 243}

Nivå B: 144, Ö918, 125 {244 245}

Borttaget: *2005-06-22*

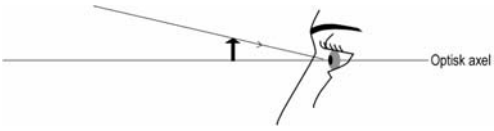
Borttaget: *C:\Documents and Settings\margareta\Lokala inställningar\Temporary Internet Files\OLK19\StudanvOptikQuanta A.doc*

Optiska instrument, ljuset och universum

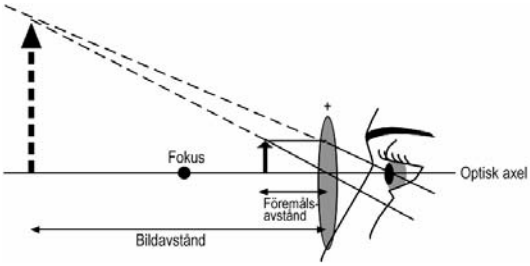
Mål: *För nivå A ska du känna till vad som menas med dioptrier samt kunna utföra beräkningar för positiv lins. Du ska även kunna ge en övergripande förklaring av funktionen av olika optiska instrument. För nivå B ska du även kunna ge strålgången samt utföra beräkningar för de optiska instrumenten*

Att göra: Läs sidorna 36 till 42 {49-60} noga. Sidorna 43 till 48 {lite som 8-10} kan du läsa mer övergripande. Försök gärna se var de moment du läser ligger i sammanfattningen på sidan 49 {62}. Titta också i den formelsamling du har för att slippa memorera de formler du inte vill lägga på minnet.

Om du tittar på ett föremål kan det ritas på följande sätt.



Sätter vi in en lins mellan ögat och föremålet får vi en strålgång enligt följande figur.



Bilden vid den streckade pilen är virtuell eftersom inga verkliga strålar möts (det blir ingen bild om du sätter dit en skärm). Du ser att den streckade pilen är större än den heldragna i figuren utan lins. Vi har här en förstoring. Förstoringen är det antal gånger som den streckade pilen är större än den heldragna, som enligt boken sid 37 {56} är lika med 0,25/f (eftersom 0,25 är i meter blir brännvidden f i meter).

Lämpliga uppgifter att öva på:
Nivå A: 156, 157, 162, 194a, Ö920 {258 259 264 287}

Nivå B: 158, 166, 170, 194b, Ö921 {260 248 252}

Borttaget: *2005-06-22*

Borttaget: *C:\Documents and Settings\margareta\Lokala inställningar\Temporary Internet Files\OLK19\StudanvOptikQuanta A.doc*