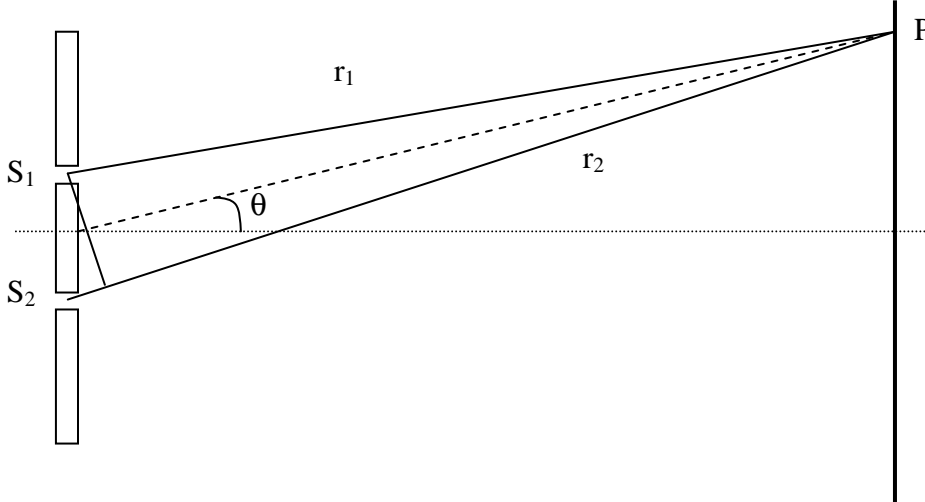


- En ljusstråle infaller mot en plan vätskeyta med infallsvinkeln  $50^\circ$ . Brytningsvinkeln för den stråle som fortsätter i vätskan uppmäts till  $33^\circ$ . Bestäm vätskans brytningsindex! (2 p)
  - Med hjälp av en projektor avbildas en diabild på en duk. Bildförstoringen är 25 gånger och avståndet mellan lins och duk är 2.6 m. Bestäm projektorlinsens brännvidd! (2 p)
- Ett lysande objekt befinner sig 15 cm framför en tunn positiv lins med brännvidd 10 cm. Bestäm bildens läge och bildförstoringen, dels med hjälp av Gauss' linsformel, dels med en grafisk konstruktion.
- En vikt med massan 0.20 kg hängande i en fjäder svänger enligt uttrycket
$$y(t) = 2.0 \text{ cm} \cdot \sin(5\pi \cdot t)$$
där tiden har enheten s. Bestäm svängningens amplitud, frekvens och svängningstid! Bestäm fjäderkonstanten! Bestäm även maximal hastighet och acceleration!
- För en stående våg på en 60 cm lång sträng på en gitarr finner man att grundtonen avger ljudvågor med frekvens 110 Hz. Bestäm utbredningshastigheten för vågorna på strängen. Bestäm även våglängden för de ljudvågor som går ut från strängen och resonanslådan ut i luften.
- En viss mobiltelefon sänder och tar emot elektromagnetiska vågor med frekvensen 900 MHz. En antenn till telefonen skall ha en längd motsvarande en kvarts våglängd för vågorna. Bestäm längden för antennen!
- Ljus med våglängden 600 nm kommer från luft in i en bit glas med brytningsindex 1.5. Hur stora blir hastighet, våglängd och frekvens inne i glaset?
- Förklara med figurer och beräkningar varför man inte kan lysa igenom ett hörn på en rektangulär glasbit.
- Ge exempel på fenomen som visar hur ljus sprids av vår atmosfär! Vilken roll spelar ljusets färg?

9. Vilken färg får man vid additiv färgblandning av 100% rött, 100% grönt och 100% blått? Vad får man med 0% rött, 0% grönt och 0% blått, respektive 50% rött, 50% grönt och 50% blått? Och vad får man av 100% rött, 100% grönt och 0% blått? Vad får man i fallen ovan om man istället har subtraktiv färgblandning?
10. Hur kan man förklara att vitt ljus går att spektraluppdelas med ett prisma? Vilken spektralfärg ändrar riktning mest?
11. Vanligt ljus från en glödlampa faller in mot en polaroid. Beskriv ljusvågorna före och efter passage av polaroiden.
12. Figuren nedan visar schematiskt Youngs dubbelspaltexperiment. Bestäm med hjälp av en approximation ett enkelt uttryck för vägskillnaden  $r_2 - r_1$  !



13. Ett gitter med 600 ritsar per mm belyses under vinkelrätt infall med en stråle vitt ljus. Mellan vilka vinklar finner man första ordningens spektrum?