$$n_2 = \frac{0,4}{0,3} \approx 1,3$$

SVAR: Vätskans brytningsindex är 1,3.

Uppgift nr 6 (1237)

Energiprincipen ger $mgh = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{2gh}$ där g = 9,82 m/s^2 och h = 25 m

$v = \sqrt{2 \cdot 9{,}82 \cdot 25}$ m/s = 22,158… m/s ≈ 80 km/h.

Påståendet är alltså korrekt.

Uppgift nr 7 (1287)

SVAR: Vilken kraft håller ihop ett solsystem? Gravitationskraften,
Vilken kraft håller ihop en atom? Den elektromagnetiska kraften,
Vilken kraft håller ihop en atomkärna? Den starka kraften.

Uppgift nr 8 (1199)

Personen påverkas av en lyftkraft från vattnet enligt Arkimedes princip. Denna lyftkraft blir större ju längre ut i vattnet personen kommer eftersom den undanträngda vätskevolymen då blir större.
I varje ögonblick när personen står stilla är kroppen i jämvikt. Kraftresultanten är m.a.o. noll. Nedåt verkar tyngden som är konstant. Uppåt verkar dels normalkraften från bottnen dels vattnets lyftkraft. En ökande lyftkraft medför en minskande normalkraft och därmed mindre smärta.

Uppgift nr 9 (1219)

SVAR: Acetonet avdunstar snabbt – förångas – och den energi som krävs för detta, ångbildningsvärmet, tas från handen. Huden på handen kommer därför att kylas ner något.

Uppgift nr 10 (1289)

Sätt vridpunkten i gungbrädans mitt och placera Anton t ex 1,5 m från vridpunkten på ena sidan. Låt x och l vara avståndet från vridpunkten till Lars respektive Anton. Sätt moment medurs och moment moturs lika.

$F_{\text{Lars}} \cdot x = F_{\text{Anton}} \cdot l \Rightarrow x = \frac{F_{\text{Anton}} \cdot l}{F_{\text{Lars}}} \Rightarrow x = \frac{m_{\text{Anton}} \cdot g \cdot l}{m_{\text{Lars}} \cdot g} \Rightarrow x = \frac{m_{\text{Anton}} \cdot l}{m_{\text{Lars}}}$. Med vald placering på Anton så erhålls $x = \frac{28 \cdot 1{,}5}{70}$ m = 0,6 m

SVAR: Om Anton sitter 1,5 m från mitten på gungbrädan och Lars på motsatt sida 0,6 m från gungbrädans mitt så är gungbrädan i jämvikt.

Uppgift nr 11 (1304)

På 1 min passerar 3,0 l vatten vilket innebär att värmaren ska värma ca 3,0 kg vatten varje minut.

Energiåtgången i värmaren under 1 min: $E = P \cdot t = 3{,}5 \cdot 10^3 \cdot 60 \text{ J} = 2{,}1 \cdot 10^5 \text{ J}$. Denna energi används till att höja temperaturen hos duschvattnet. Om inga energiförluster finns så blir temperaturhöjningen $\Delta T = \dfrac{E}{c \cdot m} = \dfrac{2{,}1 \cdot 10^5}{4{,}19 \cdot 10^3 \cdot 3} \ {}^\circ\text{C} \approx 17 \ {}^\circ\text{C}$. Detta ger att duschvattnets temperatur är ca 27 °C när det lämnar slangen.

Uppgift nr 12 (1214)

Antag att vardera kulan har laddningen Q
För den svävande kulan gäller att:
Coulombkraften = Tyngdkraften

$$k \cdot \frac{(Q \cdot Q)}{r^2} = m_1 \cdot g \Rightarrow Q = \sqrt{\frac{m_1 \cdot g \cdot r^2}{k}} = \sqrt{\frac{26 \cdot 10^{-6} \cdot 9{,}82 \cdot \left(2{,}9 \cdot 10^{-2}\right)^2}{8{,}99 \cdot 10^9}} \text{ C} \approx 4{,}9 \text{ nC}$$

SVAR: $Q \approx 4{,}9$ nC

Uppgift nr 13 (1184)

Trycket p.g.a. den anbringade kraften fortplantas i hela vätskan och ges av $p = F/A$. Vi bortser från det tryck vätskepelaren åstadkommer. Den större sprutan har större kolvarea; trycket blir mindre i den större sprutan, spruta B.

Uppgift nr 14 (1323)

Exempel på lösning

Punkt 1
Uppskattad massa: 75 kg. Det ger arbetet:

$$\text{W} = mgh = 75 \cdot 9{,}82 \cdot 240 \text{ J} \approx 0{,}18 \text{ MJ}$$

Punkt 2
Till att börja med bortses från all friktion.
För att transportera liftkorgarna runt krävs ingen energi eftersom samma massa förflyttas nedåt som uppåt.

Massan hos en skidåkare med utrustning sätts till 75 kg. Den minsta energi som behövs för att lyfta denne den vertikala sträckan h som är mellan på- och avstigning är förändringen i potentiell energi hos personen
$E_p = mgh \Rightarrow E_p = 75 \cdot 9{,}82 \cdot 240 \text{ J} \approx 1{,}77 \cdot 10^5 \text{ J}$

För att transportera upp 1500 personer krävs $1500 \cdot 1{,}77 \cdot 10^5 \text{ J} \approx 2{,}7 \cdot 10^8 \text{ J}$

Under en timme tillförs denna energi vilket kräver en minsta effekt på

$$P = \frac{E}{t} \Rightarrow P = \frac{2{,}7 \cdot 10^8}{3600}\ \text{W} \approx 74\ \text{kW}$$

Genom friktion i transportsystemet uppkommer förluster. Likaså uppkommer energiförluster i maskineriet. Vid på och avhopp växelverkar skidåkarna med systemet vilket medför ytterligare förluster.
Detta innebär att den tillförda effekten måste vara större än 74 kW.

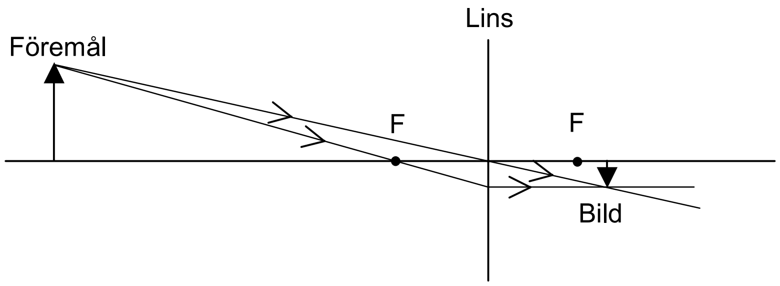
Punkt 3
På samma sätt som i punkt två gäller att för att transportera liftkorgarna runt krävs ingen energi eftersom samma massa förflyttas nedåt som uppåt.

En skidåkare med utrustning antas ha massan *m* och kapaciteten betecknas *n*.
Nivåskillnaden mellan av och påstigning betecknas *h*.

För att bestämma effekten som behöver tillföras så kan man börja med att sätta upp ett uttryck för den nyttiga effekten $P = \frac{E}{t} = \frac{nmgh}{t}$.
För att få den effekt som måste tillföras så måste man ta hänsyn till lite fler faktorer. Friktionens inverkan är mycket påtaglig och motorns verkningsgrad är inte heller 100%. Massan hos skidåkarna måste vara ganska väl tilltagen eftersom liften inte ska stanna även om alla som åker är vuxna människor som är tunga.

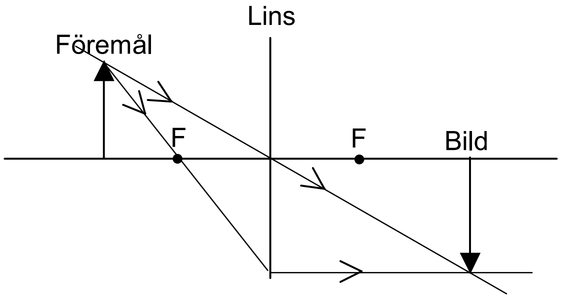
Uppgift nr 15 (1202)

De samband man behöver för att kunna reda ut detta är linsformeln $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$ där a = avståndet mellan föremålet och linsen, b = avståndet mellan linsen och väggen och f = linsens brännvidd = 10 cm och ett samband för att kunna bestämma förstoringen på bilden $\frac{h_{\text{bild}}}{h_{\text{föremål}}} = \frac{b}{a}$.
För att få en skarp bild så måste avståndet mellan lins och vägg justeras i varje fall. Om föremålet placeras på ett "stort" avstånd från linsen så får vi ett fall som blir som följer.



Bilden blir upp och ner och den blir förminskad.

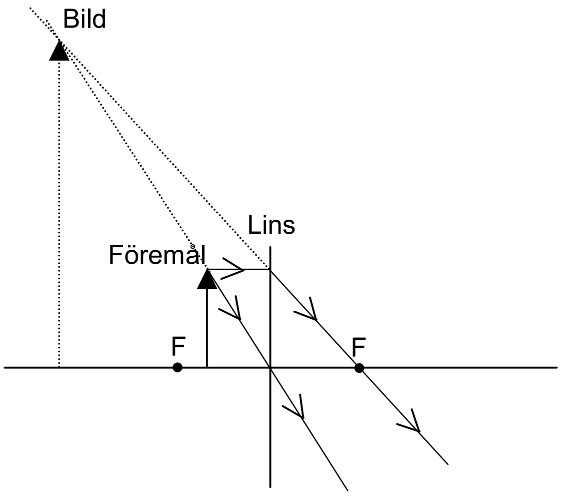
Placeras föremålet närmare linsen så får vi så småningom en förstorad bild.



Gränsen när bild och föremål är lika stora inträffar då $a = b$ vilket sker då
$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{10} \Rightarrow \frac{1}{a} + \frac{1}{a} = \frac{1}{10} \Rightarrow \frac{2}{a} = \frac{1}{10} \Rightarrow a = b = 20\,\text{cm}$. Om a är större än 20 cm så blir bilden förminskad och om a är mindre än 20 cm så blir bilden förstorad.

Båda dessa bilder är reella och kan därmed betraktas på väggen.

Det sista intressanta fallet är då $a < f$ dvs föremålet placeras innanför brännpunkten på linsen.



Detta göra att man inte kan få någon bild på väggen och vi kan följaktligen inte se något på väggen. Bilden blir virtuell. Tittar man på ljuslågan genom förstoringsglaset så kan man se lågan förstorad.

Uppgift nr 16 (1218)

a) I_1 är störst eftersom den delar upp sig i de två strömmarna I_2 och I_3 vilket innebär att $I_1 = I_2 + I_3$. I_2 är 4 gånger så stor som I_3 och I_1 är 5 gånger så stor som I_3. Det går en större ström genom den mindre resistorn vilket ger att I_2 är större än I_3.

SVAR: I_3, I_2, I_1

b) $P = R \cdot I^2$
Om man utgår från att $I_3 = I$ så blir effekten i de olika motstånden:

40Ω ger effekten $P_3 = 40 \cdot I_3^2$

10Ω ger effekten $P_2 = 10 \cdot I_2^2 = 10 \cdot (4 \cdot I_3)^2 = 160 \cdot I_3^2$

5Ω ger effekten $P_1 = 5 \cdot I_1^2 = 5 \cdot (5 \cdot I_3)^2 = 125 \cdot I_3^2$

SVAR: Effekten är lägst i 40 Ω:s resistorn, därefter kommer 5 Ω:s resistorn och den är störst i 10 Ω:s resistorn.