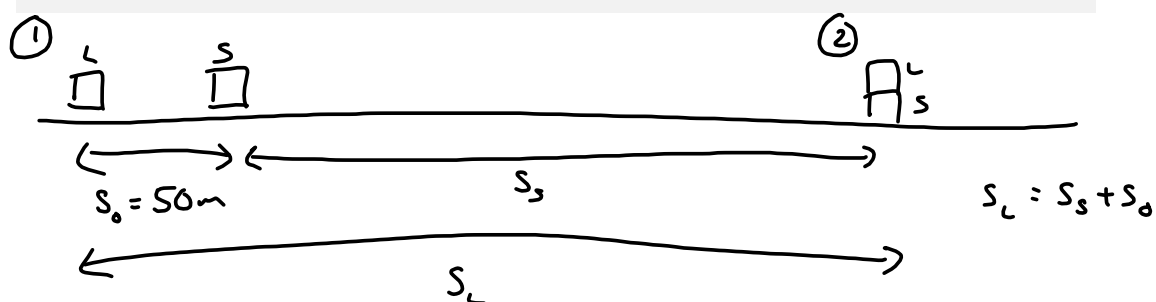
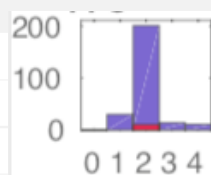


### Oppgave 1

En løve jakter på en sebra. Løven sniker seg mot byttet og begynner å løpe mot sebraen når det er 50 meter mellom dyrene. Samtidig begynner sebraen å løpe bort fra løven. Dersom sebraen løper i 55 km/t, og løven løper i 80 km/t, hvor lang tid tar det før løven tar igjen sebraen?

Velg ett alternativ  $t = ?$

- 2,0 s
- 7,2 s
- 9,1 s
- 13 s



$$t = \frac{s}{v}$$

$$s = vt$$

$$s_L = s_s + s_0$$

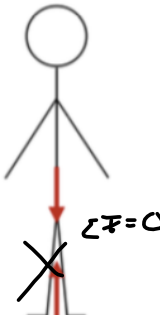
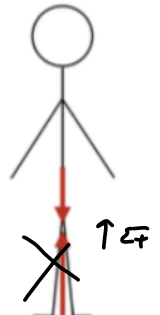
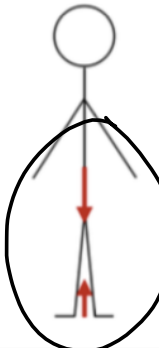

$$t = \frac{s_L}{v_L} = \frac{s_s}{v_s}$$

$$s_L v_s = s_s v_L$$

$$t = \frac{s_s}{v_s} = \frac{s_0}{v_L - v_s} = 7,2\text{ s}$$

### Oppgave 2

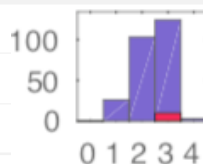
En person står i en heis som beveger seg oppover. Heisen er i ferd med å senke farten for å stoppe i 10. etasje. Hvilken av følgende figurer viser kreftene som virker på personen?

A:  B:  C:  D: 

$a \downarrow$   
 $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$

Velg ett alternativ

- A
- B
- C
- D



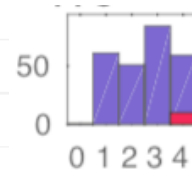
### Oppgave 3

Planeten Saturn har 100 ganger så stor masse som Jorda, og Saturns avstand til sola er 10 ganger større enn Jordas. Sammenliknet med Jordas akselerasjon i dens bane om sola, er akselerasjonen til Saturn i banen om sola:

Velg ett alternativ

- 10 ganger større
- Den samme
- 10 ganger mindre
- 100 ganger mindre

$$\frac{a_s}{a_j}$$



$G_j = G \frac{M m_j}{r_j^2}$

$G_s = G \frac{M m_s}{r_s^2}$

$\Sigma F = ma$

$\cancel{G} a_s = G \frac{M m_s}{r_s^2}$

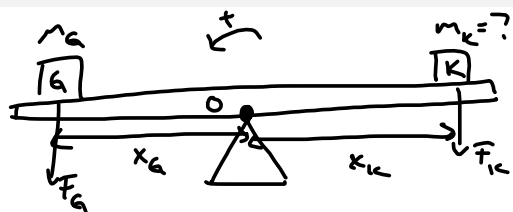
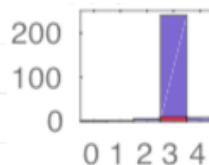
$\frac{a_s}{a_j} = \frac{\cancel{M}}{r_s^2} \cdot \frac{r_j^2}{\cancel{M}} = \frac{r_j^2}{r_s^2} = \frac{r_j^2}{100 r_j^2}$

### Oppgave 4

Geir og Kaja er på lekeplassen og setter seg på hver sin side av en dumphuske. Når Geir sitter 1,7 meter fra midten av dumphuska, og Kaja sitter 2,1 meter fra midten av dumphuska, kan de balansere slik at ingen av dem har føttene i bakken. Dersom Geir veier 53 kg, hvor mye veier Kaja?

Velg ett alternativ

- 23 kg
- 29 kg
- 43 kg
- 65 kg

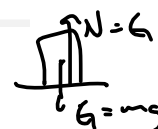


$$\sum M_o = 0$$

$$F_G x_G - F_K x_K = 0$$

$$m_G g x_G = m_K g x_K$$

$$m_K = \frac{x_G}{x_K} m_G = 43 \text{ kg}$$



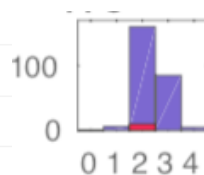
$$\downarrow F = N = mg$$

### Oppgave 5

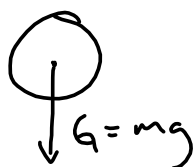
En stein med stor masse og en stein med liten masse blir sluppet fra 10 meters høyde. Hvilken stein har størst bevegelsesmengde når de når bakken? Du kan se bort i fra luftmotstanden.

Velg ett alternativ

- Den lille
- Den store
- De har like stor bevegelsesmengde
- Det er umulig å vite



bevegelsesmengde  $p = mv$



$$\sum F = ma = v'g$$

## Oppgave 6

Når et glassrør med veldig liten indre diameter plasseres loddrett med den nederste åpningen nede i et beger med vann, kan man observere at vannet stiger høyere inne i røret enn på utsiden. Hvilken av følgende parametere har ingen direkte innvirkning på hvor høyt vannet kan stige?

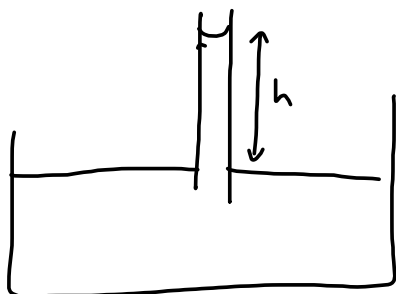
Velg ett alternativ

Den indre diameteren til røret .

Viskositeten til vannet

Overflatespenningen til vannet .

Tettheten til vannet .

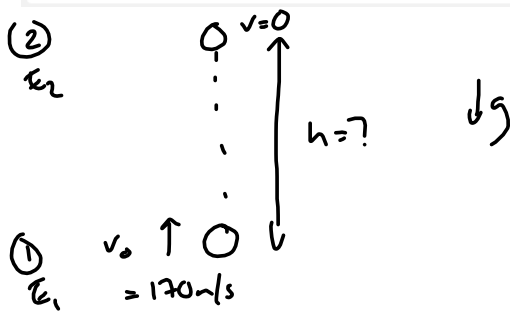
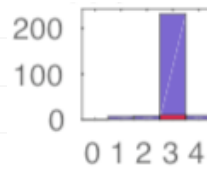


### Oppgave 7

En kule skytes rett oppover med utgangsfarten 170 m/s. Hvor høyt kommer kula før den stopper og begynner å falle nedover igjen? Se bort fra luftmotstanden.

Velg ett alternativ

- 86,6 m
- 866 m
- 1,47 km
- 2,95 km



$$0^2 - v_0^2 = 2as \leftarrow h \quad a = -g$$

$$+v_0^2 = +2gh$$

$$h = \frac{v_0^2}{2g}$$

$$E_1 = E_2$$

$$E_1 = \frac{1}{2}mv_0^2$$

$$E_2 = mgh$$

$\Rightarrow$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = mgh$$

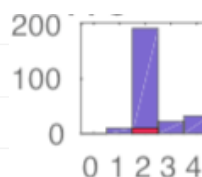
$$h = \frac{v_0^2}{2g} = 1,47 \text{ km}$$

### Oppgave 8

En ball som veier 200 g slippes fra 10 meters høyde. Når den når bakken har den farten 10 m/s. Hvor stort arbeid har luftmotstanden gjort på ballen i løpet av fallet?

Velg ett alternativ

- 5,7 J
- 9,6 J
- 10 J
- 20 J



①  $m = 200 \text{ g}$   
 $v_1 = 0$   
 $h = 10 \text{ m}$

$$E_2 = E_1 + W$$

$\downarrow$              $\downarrow$              $\uparrow$   
 $E_{k,2}$          $E_{p,1}$         luftmotstand



$$W = E_2 - E_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 - mgh$$

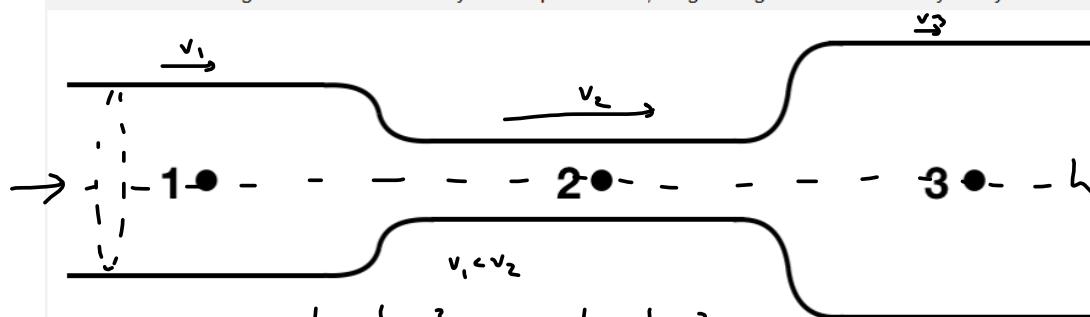
$$= m \left( \frac{1}{2} v_2^2 - gh \right) = - 9,6$$

②  $m = 200 \text{ g}$   
 $v_2 = 10 \text{ m/s}$   
 $h = 0$



### Oppgave 9

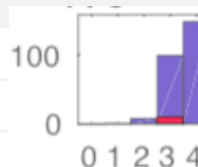
Vann strømmer fra venstre mot høyre gjennom et rør med sirkulært tverrsnitt og varierende diameter, som vist på bildet. I hvilket av følgende alternativer er trykkene i punktene 1, 2 og 3 rangert fra lavest til høyest trykk?



Velg ett alternativ

- $p_1 < p_2 < p_3$
- $p_3 < p_2 < p_1$
- $p_2 < p_1 < p_3$
- $p_3 < p_1 < p_2$

$p_1 > p_2$   
 stor  $v$   
 $\rightarrow$  lite  $p$

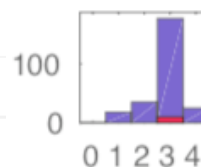
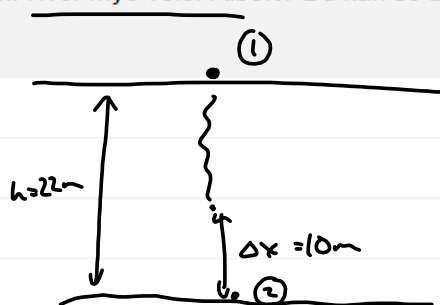


## Oppgave 10

Albert hopper i strikk fra en bro som går over en elv. På det nederste punktet i hoppet unngår han såvidt å dyppe hodet i vannet. Det er 22 meter fra elva opp til broa. Strikken er 12 meter lang når den ikke er strukket ut, og har en fjærkonstant på 300 N/m. Hvor mye veier Albert? Du kan se bort fra luftmotstanden.

Velg ett alternativ

- 60 kg
- 65 kg
- 70 kg
- 75 kg



$$E_1 = E_2$$

$$E_{p1} = E_{ep2}$$

$$mgh = \frac{1}{2}k(\Delta x)^2$$

$$m = \frac{k(\Delta x)^2}{2gh} = 70 \text{ kg}$$

### Oppgave 11

En jernkloss med massen 200 g og temperaturen  $72^{\circ}\text{C}$  settes inntil en aluminiumskloss med massen 100 g og temperaturen  $15^{\circ}\text{C}$ . Anta at klossene er perfekt isolert fra omgivelsene, slik at det ikke går noe varme ut eller inn bortsett fra varmen som overføres fra en kloss til den andre. Hva blir temperaturen til klossene når de når likevekt? Varmekapasiteten til jern er  $450 \text{ J/kgK}$  og til aluminium er den  $900 \text{ J/kgK}$ .

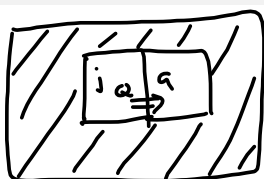
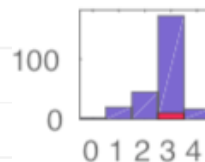
Velg ett alternativ

$26^{\circ}\text{C}$

$34^{\circ}\text{C}$

$44^{\circ}\text{C}$

$53^{\circ}\text{C}$



$$Q_j = -Q_a$$

$$Q = c m \Delta T$$

$$Q_j = c_j m_j (T - T_j)$$

$$Q_a = c_a m_a (T - T_a)$$

$$c_j m_j (T - T_j) = -c_a m_a (T - T_a)$$

$$T(c_j m_j + c_a m_a) = c_j m_j T_j + c_a m_a T_a$$

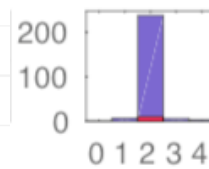
$$T = \frac{c_j m_j T_j + c_a m_a T_a}{c_j m_j + c_a m_a} = 44^{\circ}\text{C}$$

**Oppgave 12**

En høyspentledning av aluminium er 1,0 km lang om sommeren (temperatur  $+20^{\circ}\text{C}$ ). Hvor mye kortere er den om vinteren (temperatur  $-20^{\circ}\text{C}$ )? Varmeutvidelseskoeffisienten til aluminium er  $22 \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$ .

Velg ett alternativ

- 78 cm
- 88 cm
- 98 cm
- 108 cm



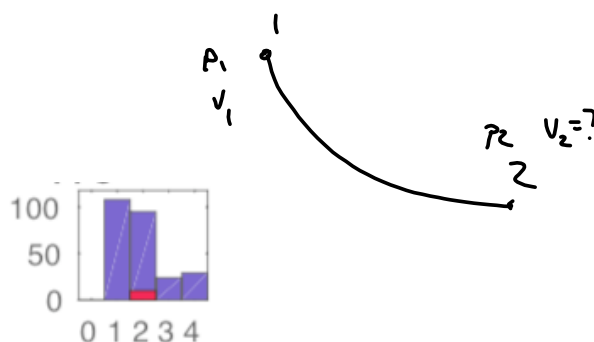
$$\Delta L = \alpha L \Delta T = 88 \text{ cm}$$

**Oppgave 13**

En mengde gass utvider seg adiabatisk. Hva er sant?

Velg ett alternativ

- Trykket synker og temperaturen er den samme
- Trykket synker og temperaturen synker
- Trykket er det samme og temperaturen er den samme
- Trykket er det samme og temperaturen synker



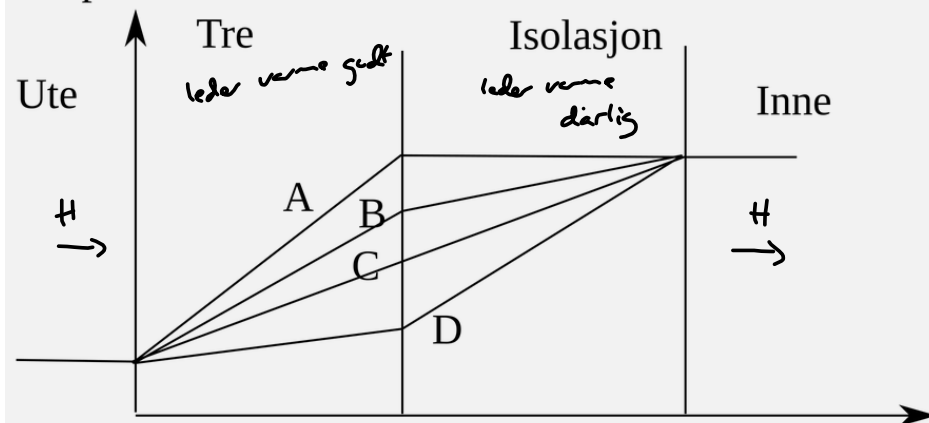
$$pV^\gamma = \text{konst.}$$

$$p_1 V_1^\gamma = p_2 V_2^\gamma$$

**Oppgave 14**

En husvegg består av et lag tre (som leder varme relativt godt) ytterst, og et lag med isolasjon (som leder varme dårligere) innerst. Hvilken av grafene beskriver best hvordan temperaturen varierer gjennom veggene?

Temperatur



$$H = \lambda A \frac{\Delta T}{L}$$

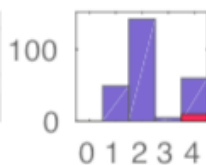
$$H_t = H_i$$

$$\left( \frac{\lambda_t}{L_t} \right) \Delta T_t = \left( \frac{\lambda_i}{L_i} \right) \Delta T_i$$

stor
lite
lite
stor

Velg ett alternativ

- A
- B
- C
- D



**Oppgave 15**

$V$        $P$        $T$

Du har en beholder med nitrogengass med volumet 10 l, trykket 250 kPa og temperaturen 25°C. Hva er massetettheten til gassen? Et nitrogenmolekyl har massen 28 u =  $4,65 \cdot 10^{-26}$  kg.

Velg ett alternativ

- 1,5 kg/m<sup>3</sup>
- 1,8 kg/m<sup>3</sup>
- 2,5 kg/m<sup>3</sup>
- 2,8 kg/m<sup>3</sup>



$$pV = NkT$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{N \cdot m_m}{V}$$

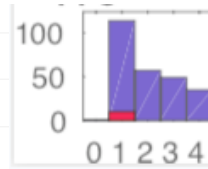
$$\frac{N}{V} = \frac{p}{kT}$$

**Oppgave 16**

I en elektrisk varmeovn er det en varmetråd som har form som en sylinder med lengden 75,0 cm og diameteren 1,00 cm. Ovnens effekt er 1,00 kW. Hva er temperaturen til varmetråden? Anta at all varmen tapes ved varmestråling, og at det ikke er noen omgivelser som stråler inn mot tråden. Anta også at tråden er et svart legeme.

Velg ett alternativ

- 930 K
- 1030 K
- 1130 K
- 1230 K



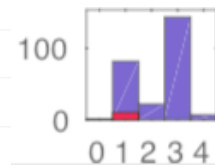


**Oppgave 17**

En varmemaskin jobber mellom reservoarer med temperaturene  $250^{\circ}\text{C}$  og  $15^{\circ}\text{C}$ . I denne maskinen går 10% av energien som tas fra det varme reservoaret tapt i friksjon og andre irreversible prosesser. Hvor mye nyttig arbeid gjør maskinen hvis den tar 500 J fra det varme reservoaret?

Velg ett alternativ

- 202 J
- 423 J
- 450 J
- 500 J

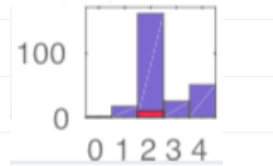


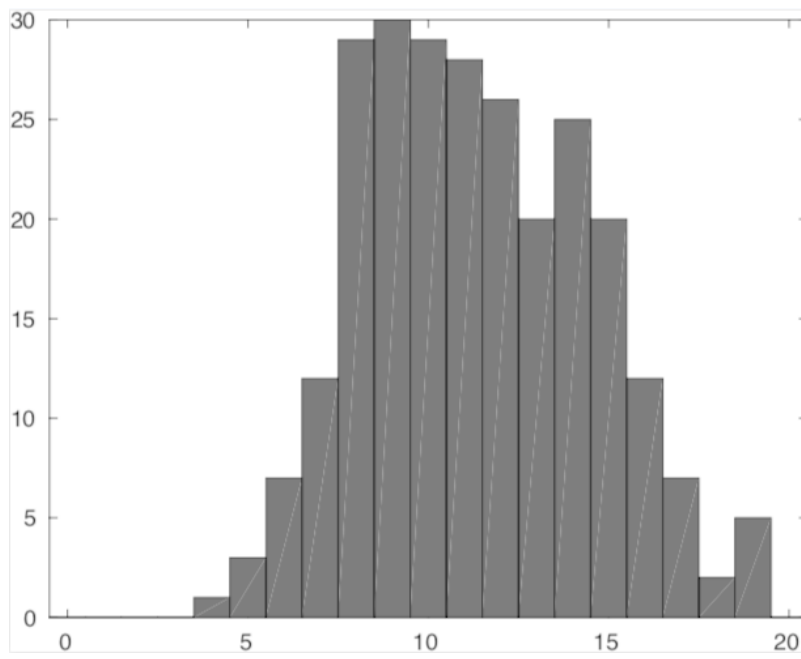
## Oppgave 18

Hvilken av de følgende prosessene kan i teorien foregå (nært) reversibelt?

**Velg ett alternativ**

- Et stearinlys som brenner
- Et kjøleskap som virker normalt
- En fisk som svømmer i vannet
- Sola som lyser på jorda





poengfordeling.eps