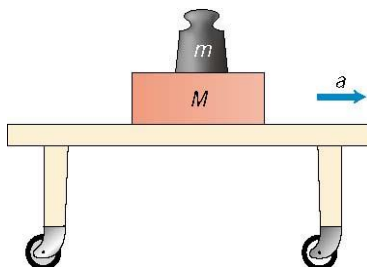


LØST OPPGAVE 2.358 e

2.358 e)

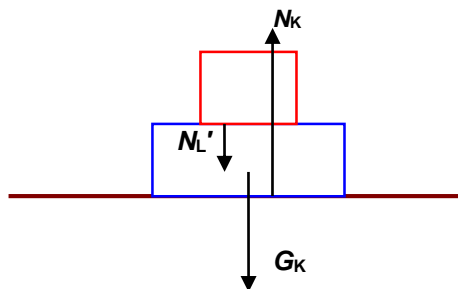
En kloss med massen M ligger på et trillebord med horisontal bordplate. På klossen hviler det et lodd med massen m . Trillebordet har akselerasjonen a .



Klossen og loddet ligger i ro i forhold til trillebordet og har den samme akselerasjonen a . Da må det blant annet virke friksjon mellom bord og kloss og mellom kloss og lodd. Tegn figur og finn alle kreftene som virker på klossen når $a = 1,5 \text{ m/s}^2$, $M = 0,50 \text{ kg}$ og $m = 0,20 \text{ kg}$.

Løsning:

Vi ser på kreftene i horisontal retning og i vertikal retning hver for seg, først de vertikale. Se også løsningen på oppgave 6.320.



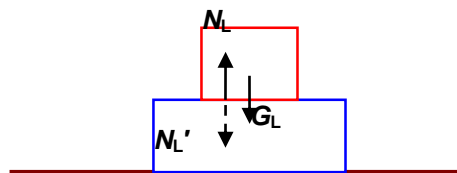
På klossen virker

- tyngdekraften G_K fra jorda
- kraften N_K normalt fra underlaget; bordet
- kraften N_L' fra loddet

Vi finner først tyngdekraften:

$$G_K = Mg \\ = 0,50 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ N/kg} = 4,905 \text{ N} = 4,9 \text{ N}$$

For å finne kraften N_L' fra loddet må vi først studere kreftene på loddet:



På loddet virker tyngdekraften G_L fra jorda og kraften N_L normalt fra underlaget. Siden loddet er i ro, bruker vi Newtons 1.lov:

$$\Sigma F_L = 0$$

$$N_L - G_L = 0 \quad \text{der } G_L = mg$$

$$N_L = mg$$

$$= 0,20 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ N/kg} = 1,960 \text{ N}$$

Fra Newtons tredje lov har vi så at

$$N_L' = N_L$$

$$= 1,960 \text{ N} = \underline{2,0 \text{ N}}$$

Så kan vi bruke Newtons 1. lov på klossen for å finne normalkraften fra underlaget, N_K :

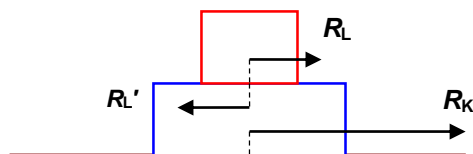
$$\Sigma F_K = 0$$

$$N_K - N_L' - G_L = 0$$

$$N_K = N_L' + G_K$$

$$= 1,960 \text{ N} + 4,905 \text{ N} = \underline{6,9 \text{ N}}$$

Vi går nå over til å beregne de horisontale kreftene. Vi ser at det må virke en friksjonskraft fra bordet på klossen, R_K slik at den akselererer med samme akselerasjon som bordet. Videre virker det en friksjonskraft på loddet fra klossen, R_L slik at også loddet akselereres.



På klossen virker, ifølge Newtons 3. lov, motkraften til R_L ; R_L' . Vi starter med Newtons 2. lov på loddet og får:

$$\Sigma F_L = ma$$

$$R_L = ma$$

$$= 0,20 \text{ kg} \cdot 1,5 \text{ m/s}^2 = 0,3000 \text{ N}$$

Newtons 3. lov gir så:

$$R_L' = R_L$$

$$= 0,300 \text{ N} = \underline{0,30 \text{ N}}$$

Videre bruker vi Newtons 2. lov på klossen og får:

$$\Sigma F_K = Ma$$

$$R_K - R_L' = Ma$$

$$R_K = R_L' + Ma$$

$$= 0,3000 \text{ N} + 0,50 \text{ kg} \cdot 1,5 \text{ m/s}^2 = \underline{1,1 \text{ N}}$$
