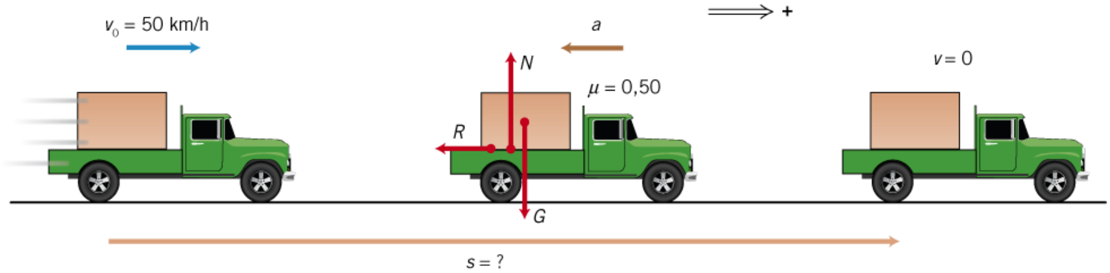
LØST OPPGAVE 2.352

2.352

En kasse ligger på lasteplanet til en bil som kjører med farten 50 km/h på en horisontal veistrekning. Friksjonstallet mellom kassen og lasteplanet er 0,50. Bilen stanser med konstant akselerasjon uten at kassen glir.
Hva er da den minste distansen bilen må kjøre under ned-bremsingen?

Løsning:

Vi velger positiv retning i fartsretningen. Kreftene som virker på kassa, er tyngdekraften G og normalkraften N i vertikal retning, og friksjonskraften R fra lasteplanet i horisontal retning.



Så lenge bilen ikke bremser for kraftig, blir kassa stående stille. Men bilen må ikke bremse kraftigere enn at kassa ikke begynner å gli. Grensen går altså ved en akselerasjon som tilsvarer glidefriksjonen mellom kassa og lasteplanet. Newtons 2. lov i horisontalretningen gir:

$\Sigma F = ma$ der $\Sigma F = -R$

$-R = ma$ der $R = \mu N$

$-\mu N = ma$ der $N = G$ (Newtons 1. lov i vertikalretningen)

$-\mu G = ma$ der $G = mg$

$-\mu mg = ma$

$a = -\mu g$

Vi bruker bevegelseslikning nr. 4 på bevegelsen til kassa til å finne hvor langt kassa, og dermed bilen, har beveget seg før farten er blitt redusert fra 50 km/h = 13,88 m/s til null:

$$v^2 - {v_0}^2 = 2as \quad \text{der} \quad v = 0$$

$$s = \frac{-{v_0}^2}{2a} \qquad \text{der} \quad a = -\mu g$$

$$= \frac{-{v_0}^2}{2(-\mu g)}$$

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

$$= \frac{(13{,}88\ \mathrm{m/s})^2}{2 \cdot 0{,}50 \cdot 9{,}81\ \mathrm{m/s^2}} = \underline{20\ \mathrm{m}}$$