

Lösning

Låda på lastbil

Lastbilens acceleration vid starten: $a = \frac{10}{5} = 2 \text{ m/s}^2$

Den maximala friktionskraften på lådan är: $F_{\text{fr}} = 0,18 \text{ mg} = 1,767 \text{ m (N)}$

Lådan kommer alltså att accelerera i samma riktning som lastbilen (under 5s), men med endast $a = \frac{F}{m} = 1,7676 \text{ m/s}^2$.

Sett från flaket kommer alltså lådan att accelerera $0,2324 \text{ m/s}^2$ bakåt.

På tiden 5 s kommer lådan att röra sig:

$$s = \frac{at^2}{2} = \frac{0,2324 \cdot 5^2}{2} \text{ m} = 2,91 \text{ m}.$$

Lådan rör sig då med farten $v = at = 1,16 \text{ m/s}$ relativt lastbilen. När lastbilen slutat accelerera så kommer lådan att retardera med

$$a = \frac{F}{m} = -1,767 \text{ m/s}^2, \text{ relativt lastbilen.}$$

Vi räknar hypotetiskt på att flaket är långt. Tiden tills den stannar blir då

$$t = \frac{v}{a} = \frac{1,16}{1,767} \text{ s} = 0,66 \text{ s}$$

och lådan har då rört sig sträckan:

$$s = \frac{vt}{2} = \frac{0,66 \cdot 1,16}{2} = 0,38 \text{ m}.$$

Lådan kan alltså ha rört sig totalt

$$2,91 + 0,38 = 3,29 \text{ m}$$

$3,29 > 3,0 \text{ m}$, så lådan ramlar av.

Svar: Lådan ramlar av.