

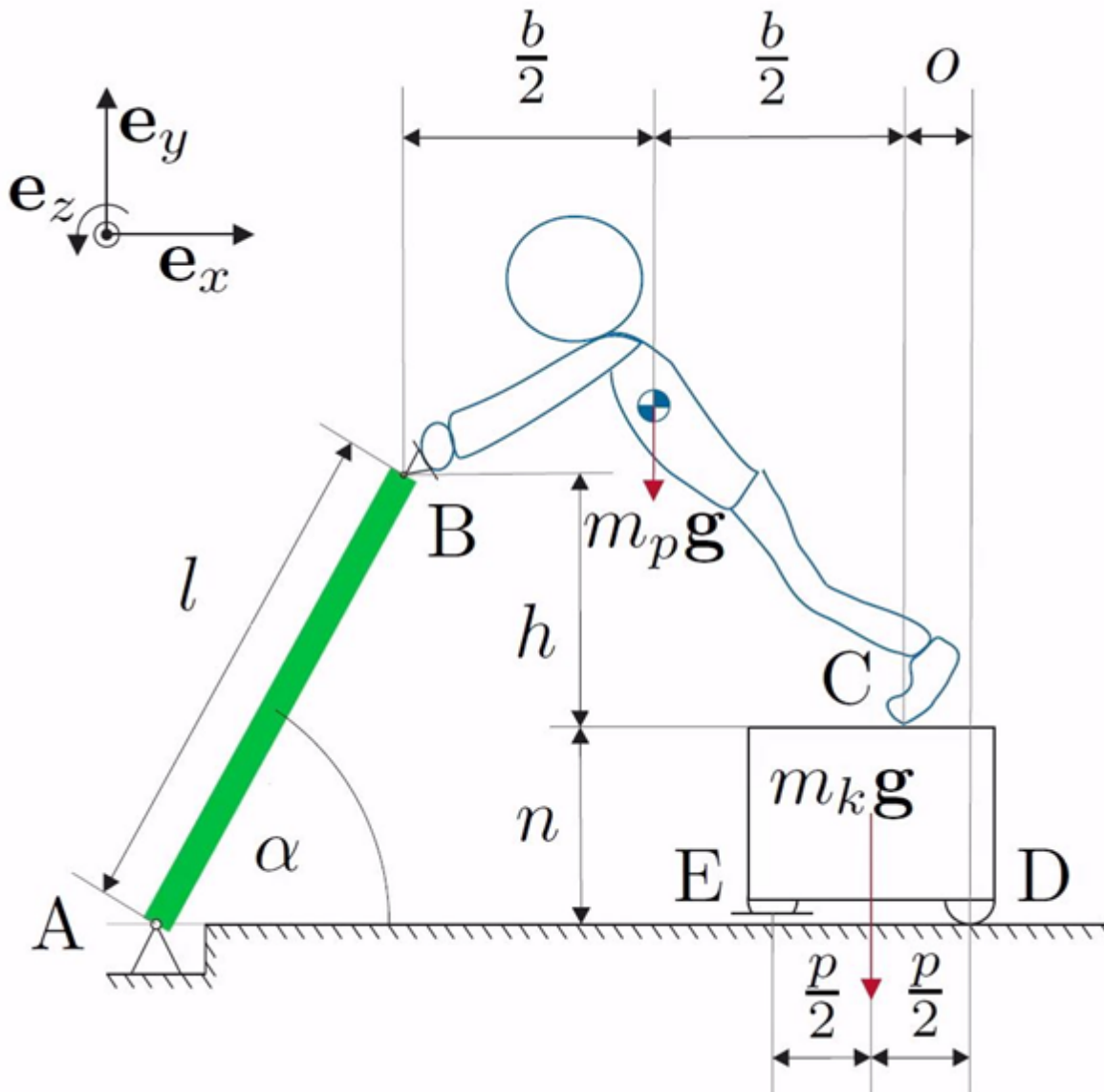
```
--> ratprint : false $
```

```
--> numer : true $
```

# 1 Angabe

## 1.1 Bild

Figure 1:



## 1.2 Daten

```
--> m_p : 58 ;
```

58

```
--> m_k : 4 ;
```

4

```
--> l : 0.56 ;
```

0.56

`--> b : 1 . 18 ;`

1.18

`--> α_grad : 77 ;`

77

`--> α : ( α_grad · 2 · %pi ) / 360 ;`

1.343903524035634

`--> h : 0 . 094 ;`

0.094

`--> o : 0 . 131 ;`

0.131

`--> p : 0 . 39 ;`

0.39

`--> μ_C : 0 . 321 ;`

0.321

`--> μ_D : 0 . 369 ;`

0.369

`--> g : 9 . 81 ;`

9.81

## ***2 Bestimmen Sie die Höhe n der Box in m.***

`--> n : l · sin ( α ) - h ;`

0.4516472362797318

## ***3 Gleichungen aufstellen***

### **3.1 Kräfte und Momenten Bilanz bei Stange**

`--> G_1 : F_AX - F_ABX = 0 ;`

$$F_{AX} - F_{ABX} = 0$$

$$\rightarrow G_2 : F_{AY} - F_{ABY} = 0 ;$$

$$F_{AY} - F_{ABY} = 0$$

Momenten Bilanz in Punkt A

$$\rightarrow G_3 : F_{ABX} \cdot (h + n) - F_{ABY} \cdot \sqrt{l^2 - (h + n)^2} = 0 ;$$

$$0.5456472362797318 F_{ABX} - 0.1259725904325643 F_{ABY} = 0$$

Momenten Bilanz in Punkt B

$$\rightarrow G_4 : F_{AX} \cdot (h + n) - F_{AY} \cdot \sqrt{l^2 - (h + n)^2} = 0 ;$$

$$0.5456472362797318 F_{AX} - 0.1259725904325643 F_{AY} = 0$$

G4 ist redundant und wird nicht zum Lösen benötigt.

$$\rightarrow L_1 : \text{solve} ( \\ [ G_1, G_2, G_3 ], \\ [ F_{AX}, F_{AY}, F_{ABX}, F_{ABY} ] \\ );$$

Es ist erkennbar, dass es noch keine Eindeutige Lösung gibt, aber  $F_A$  und  $F_B$  gleich sind.

### 3.2 Kräfte und Momenten Bilanz bei Person

Kräfte Bilanz in x Richtung:

$$\rightarrow F_{BAX} : F_{ABX} ;$$

$$F_{ABX}$$

$$\rightarrow F_{BAY} : F_{ABY} ;$$

$$F_{ABY}$$

$$\rightarrow G_5 : F_{BAX} - F_{BCX} = 0 ;$$

$$F_{ABX} - F_{BCX} = 0$$

Kräfte Bilanz in y Richtung:

$$\rightarrow G_6 : F_{BAY} - F_{BCY} - m_p \cdot g = 0 ;$$

$$-F_{BCY} + F_{ABY} - 568.98 = 0$$

Momenten Bilanz in Punkt C:

$$\begin{aligned} \text{--> } G_7 : -m_p \cdot g \cdot (b/2) - F_{BCX} \cdot h - F_{BCY} \cdot b &= 0; \\ -1.18F_{BCY} - 0.094F_{BCX} - 335.6982 &= 0 \end{aligned}$$

Momenten Bilanz in Punkt B:

$$\begin{aligned} \text{--> } G_8 : m_p \cdot g \cdot (b/2) - F_{BAX} \cdot h - F_{BAY} \cdot b &= 0; \\ -1.18F_{ABY} - 0.094F_{ABX} + 335.6982 &= 0 \end{aligned}$$

$G_3$  und  $G_8$  sind redundant und werden zum Lösen nicht benötigt.

```
--> L_2 : solve (
    [ G_1 , G_2 , G_4 , G_5 , G_6 , G_7 ],
    [ F_BAX , F_BAY , F_BCX , F_BCY , F_AX , F_AY ]
);
```

```
--> F_BAX : rhs ( L_2 [ 1 ] [ 1 ] );
```

64.49357773625103

```
--> F_BAY : rhs ( L_2 [ 1 ] [ 2 ] );
```

279.352376010841

```
--> F_BCX : rhs ( L_2 [ 1 ] [ 3 ] );
```

64.49357773625103

```
--> F_BCY : rhs ( L_2 [ 1 ] [ 4 ] );
```

-289.627623989159

```
--> F_AX : rhs ( L_2 [ 1 ] [ 5 ] );
```

64.49357773625103

```
--> F_AY : rhs ( L_2 [ 1 ] [ 6 ] );
```

279.352376010841

### 3.2.1 Rutscht die Person?

```
--> p_r : not ( is ( abs ( F_BCY ) · μ_C > abs ( F_BCX ) ) );
```

%defaultfalse

### 3.3 Kräfte und Momenten Bilanz bei Kiste

Kräfte Bilanz in x Richtung:

$$\rightarrow F_{CBX} : F_{BCX} ;$$

$$64.49357773625103$$

$$\rightarrow F_{CBY} : F_{BCY} ;$$

$$-289.627623989159$$

$$\rightarrow G_9 : F_{CBX} - F_{DX} = 0 ;$$

$$64.49357773625103 - F_{DX} = 0$$

Kräfte Bilanz in y Richtung:

$$\rightarrow G_{10} : F_{CBY} + F_{DY} + F_{EY} - m_k \cdot g = 0 ;$$

$$F_{EY} + F_{DY} - 328.867623989159 = 0$$

Momenten Bilanz in Punkt E:

$$\rightarrow G_{11} : F_{CBY} \cdot (p - o) + F_{DY} \cdot p - F_{CBX} \cdot n + F_{DX} \cdot 0 - m_k \cdot g \cdot (p / 2) = 0 ;$$

$$0.39F_{DY} - 111.793700755562 = 0$$

Momenten Bilanz in Punkt D:

$$\rightarrow G_{12} : -F_{EY} \cdot p - F_{CBX} \cdot n - F_{CBY} \cdot o + m_k \cdot g \cdot (p / 2) = 0 ;$$

$$16.46467260021001 - 0.39F_{EY} = 0$$

Momenten Bilanz in Punkt C:

$$\rightarrow G_{13} : F_{DY} \cdot o - F_{DX} \cdot n + m_k \cdot g \cdot ((p / 2) - o) - F_{EY} \cdot (p - o) = 0 ;$$

$$-0.259F_{EY} + 0.131F_{DY} - 0.4516472362797318F_{DX} + 2.51136 = 0$$

G10 und G12 sind redundant und werden nicht zum Lösen benötigt.

$$\rightarrow L_3 : \text{solve} ( \\ [ G_9, G_{11}, G_{13} ], \\ [ F_{DX}, F_{DY}, F_{EY} ] \\ );$$

$$\rightarrow F_{DX} : \text{rhs} ( L_3 [ 1 ] [ 1 ] );$$

64.49357773625104

```
--> F_DY : rhs ( L_3 [ 1 ] [ 2 ] );
```

286.6505147578517

```
--> F_EY : rhs ( L_3 [ 1 ] [ 3 ] );
```

42.21710923130803

### 3.4 Rutscht die Kiste?

```
--> p_r : not ( is ( abs ( F_DY ) · μ_D > abs ( F_DX ) ) );
```

%defaultfalse

**3.5 Bestimmen Sie die Kraft im Punkt E, die auf die freigeschnittene Kiste wirkt. Schließen Sie darauf, ob die Kiste, ungeachtet eines möglichen Wegrutschens, kippt.**

#### 3.5.1 Werte

Da es sich um ein Loslager handelt gilt:

```
--> F_EX : 0 ;
```

0

```
--> F_EY ;
```

42.21710923130803

Notiz: Leider nach dem letzten Abgaberversuch gesehen, dass die Angabe falsch abgeschrieben wurde.

#### 3.5.2 Kippt die Kiste?

Die Kiste kippt sobald  $F_{DY}$  und  $F_{EY}$  in entgegengesetzte Richtungen wirken.

```
--> is ( ( F_DY < 0 and F_EY > 0 ) or ( F_DY > 0 and F_EY < 0 ) );
```

%defaultfalse

---

Created with [wxMaxima](#).

The source of this Maxima session can be downloaded [here](#).