

KÉT ÉK 2. Megoldás

1.

A dinamika alaptétele az emberre

$$I. \quad m \cdot \underline{a}_s = \underline{G} + \underline{K}$$

$$\begin{bmatrix} m \cdot a_s \cdot \cos \varphi \\ -m \cdot a_s \cdot \sin \varphi \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ -m \cdot g \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} S \\ N \\ 0 \end{bmatrix}$$

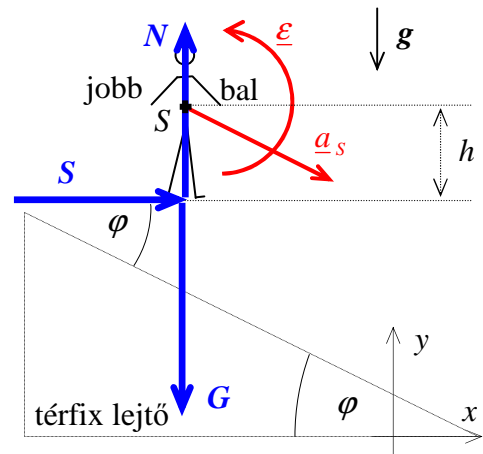
$$x: \quad m \cdot a_{s_x} = S$$

$$m \cdot a_s \cdot \cos \varphi = S \quad (1)$$

$$y: \quad m \cdot a_{s_y} = m \cdot g - N$$

$$m \cdot a_s \cdot \sin \varphi = m \cdot g - N \quad (2)$$

az ember szabadtest ábrája:



A mérleg a kényszererő függőleges irányú komponensének nagyságát méri.

A skálán az N/g érték olvasható le, tehát $60 = N/g$

$$N = 60 \cdot g \quad (3)$$

A súlypont gyorsulása lejtőirányú, nagysága pedig g vetülete a lejtőre:

$$a_s = g \cdot \sin \varphi \quad (4)$$

$$(2), (3), (4) \rightarrow m \cdot g \cdot \sin^2 \varphi = m \cdot g - 60 \cdot g$$

$$\sin^2 \varphi = \frac{m - 60}{m}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{m - 60}{m} \rightarrow m = \frac{4}{3} \cdot 60 = \underline{\underline{80 \text{ [kg]}}}$$

2.

$$(1) \text{ és } (4) \rightarrow S = m \cdot g \cdot \sin \varphi \cdot \cos \varphi = 80 \cdot 9,81 \cdot 0,5 \cdot 0,867 = 339,83 \text{ [N]}$$

Ha nyugalomban van a mérlegen, akkor a mérlegről az ember talpára átadódó kényszererő hatásvonal a nyugásbéli súrlódási kúpon belül halad, ezért fennáll:

$$\frac{S}{N} \leq \mu_0 \quad \frac{S}{N} = \frac{339,83}{60 \cdot 9,81} = \frac{339,83}{588,6} = \underline{\underline{0,58}} \leq \mu_0$$

3.

A dinamika alaptételének II. egyenlete: $\theta_s \cdot \varepsilon = S \cdot h$, ahol h a súlypont magassága a talptól mérve.

Az $S \cdot h$ szorzat az adott koordináta-rendszerben pozitív (a súrlódóerő akadályozza meg, hogy a test a tehetetlensége miatt a jobb keze felé csússzon a mérlegen), ezért a $\theta_s \cdot \varepsilon$ szorzat is pozitív.

θ_s pozitív, ezért ε is pozitív, vagyis az ember a jobb keze felé dőlne el. (Ld. a fenti szabadtest ábrát.)