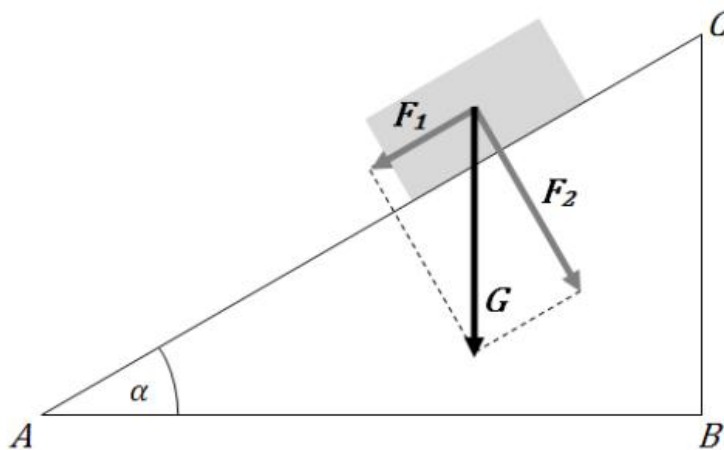


Nakloněná rovina má průřez pravoúhlého trojúhelníka ABC s vodorovnou základnou $AB = d = 100 \text{ m}$, úhel stoupání u vrcholu A je $\alpha = 30^\circ$, pravý úhel je u vrcholu B. Naviják umístěný v bodě C vytáhne břemeno o hmotnosti 80 kg rovnoměrným pohybem z bodu A do bodu C za 1 minutu. Součinitel tření mezi břemenem a nakloněnou rovinou je $f = 0,2$. Účinnost navijáku je 70% . Určete jeho příkon.

Řešení:

$AB = d = 100 \text{ m}$, $\alpha = 30^\circ$, $m = 80 \text{ kg}$, $t = 1 \text{ minuta} = 60 \text{ s}$, $f = 0,2$, $\eta = 70 \%$, $P_p = ? \text{ W}$



Nejprve musíme určit délku s nakloněné roviny AC. Platí

$$\cos 30^\circ = \frac{d}{s} = \frac{100}{s}$$

Pro s vychází

$$s = \frac{100}{\cos 30^\circ} \doteq 115 \text{ m}$$

Na břemeno uprostřed nakloněné roviny působí tíhová síla $G = mg$, kterou můžeme rozložit na složku F_1 rovnoběžnou s nakloněnou rovinou a složku F_2 kolmou k nakloněné rovině.

Pro složku F_1 , která překonává naviják, platí

$$F_1 = mg \sin 30^\circ = 80 \cdot 10 \cdot 0,5 = 400 \text{ N}$$

Pro složku F_2 , která se účastní na vzniku třecí síly F_t , platí

$$F_2 = mg \cos 30^\circ \doteq 80 \cdot 10 \cdot 0,87 \doteq 696 \text{ N}$$

Velikost třecí síly F_t , která se bude přičítat k síle F_1 přemáhané navijákem, je dána vztahem

$$F_t = F_2 f = 696 \cdot 0,2 = 139,2 \text{ N}$$

Naviják tedy překonává celkovou sílu

$$F_c = F_1 + F_t = 539,2 \text{ N}$$

Na dráze 115 m tedy vykoná celkovou práci

$$W = F_c s = 539,2 \cdot 115 = 62\,008 \text{ J}$$

Tuto práci vykoná za 60 s, proto výkon navijáku bude

$$P_v = \frac{W}{t} = \frac{62\,008}{60} \doteq 1\,033 \text{ W}$$

Z definice pro účinnost zařízení (výkon lomeno příkonem)

$$\eta = \frac{P_v}{P_p}$$

pak pro příkon získáváme hodnotu

$$P_p = \frac{P_v}{\eta} = \frac{1\,033}{0,7} \doteq 1\,476 \text{ W}$$

Odpověď:

Příkon navijáku je přibližně 1,5 kW.