

Resolução FUVEST 2018

Cursinho da Poli - USP

Questão 7

O projeto para um balanço de corda única de um parque de diversões exige que a corda do brinquedo tenha um comprimento de 2,0 m. O projetista tem que escolher a corda adequada para o balanço, a partir de cinco ofertas disponíveis no mercado, cada uma delas com distintas tensões de ruptura. A tabela apresenta essas opções.

Corda	I	II	III	IV	V
Tensão de ruptura (N)	4.200	7.500	12.400	20.000	29.000

Ele tem também que incluir no projeto uma margem de segurança; esse fator de segurança é tipicamente 7, ou seja, o balanço deverá suportar cargas sete vezes a tensão no ponto mais baixo da trajetória. Admitindo que uma pessoa de 60 kg, ao se balançar, parta do repouso, de uma altura de 1,2 m em relação à posição de equilíbrio do balanço, as cordas que poderiam ser adequadas para o projeto são

- (A) I, II, III, IV e V.
- (B) II, III, IV e V, apenas.
- (C) III, IV e V, apenas.
- (D) IV e V, apenas.
- (E) V, apenas

Note e adote:

Aceleração da gravidade: 10 m/s^2 .

Desconsidere qualquer tipo de atrito ou resistência ao movimento e ignore a massa do balanço e as dimensões da pessoa.

As cordas são inextensíveis.

Resolução

Comprimento da corda: $= 2m$

Margem de segurança: \rightarrow suporta até 7 vezes a tração no ponto mais baixo.

Pessoa: \rightarrow massa = $60kg$; Parte do repouso: $h = 1,2m$

Para a velocidade no ponto mais baixo da trajetória, temos que, por Conservação da Energia Mecânica, a energia mecânica inicial é igual à energia mecânica final:

$$E_{m_i} = E_{m_f} \Rightarrow mgh = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 1,2} \Rightarrow v = \sqrt{24}m/s$$

onde v é a velocidade no ponto mais baixo da trajetória.

Para o cálculo da tensão da corda, temos que, no ponto mais baixo, como estamos em rotação, vale a resultante centrípeta:

$$T - mg = \frac{mv^2}{R}$$

tal que T é a tração e R é o raio da trajetória, determinado pelo comprimento da corda.

$$T = m \left(\frac{v^2}{R} + g \right) = 60 \cdot \left(\frac{24}{2} + 10 \right) \Rightarrow T = 1320N$$

Como a margem de segurança deve ser de 7 vezes a tração, temos que a corda deverá suportar um total de $7 \cdot 1320N = 9240N$. Portanto, as cordas cuja tensão de ruptura é maior ou igual a esse valor são as cordas **III**, **IV** e **V**.

Alternativa correta letra **C**.

Cursinho da Poli - USP