



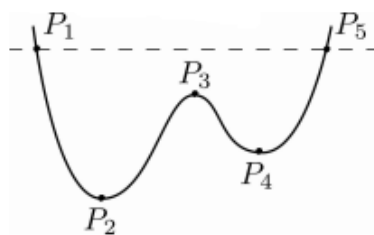
www.estudar.com.br

P1 2017.2 UFRJ
Adaptada
Exercício 1 Conservação de
Energia
Explicação





1. O skate se tornou um esporte olímpico e vai estar nos jogos de 2020. Porém, antes disso já era muito praticado, principalmente pelos jovens. Uma das pistas será resumida aqui como um trilho perfeitamente liso contido num plano vertical. Um jovem skatista que irá andar nessa pista será considerado um ponto material que começará no ponto P_1 com velocidade nula e deslizará sobre a pista sem nunca perder contato. Ele passará também pelos pontos P_2, P_3, P_4 e termina no ponto P_5 localizado na mesma altura que P_1 .



No percurso de P_1 a P_5 a energia cinética da partícula é:

- A. Nula apenas em P_1 e P_5 .
- B. Máxima em P_3 .
- C. Mínima e igual em P_2 e P_4 .
- D. Nula em P_1, P_2, P_3, P_4 e P_5 .
- E. Nula apenas em P_3 .

Na pista descrita **não** há ação da **força de atrito** – ela é perfeitamente lisa – e, como apenas forças conservativas realizam trabalho (a normal é perpendicular ao movimento em todos os instantes) podemos afirmar que a **energia mecânica se conserva**:

$$E_i = E_f$$

Daí, podemos dizer que durante o movimento existe uma **troca** entre energia **potencial** gravitacional (U) e energia **cinética** (K).



$$K_i + U_i = K_f + U_f$$

Vale lembrar, da teoria que a **energia cinética**, tem estrita relação com a **velocidade** ($K = \frac{mv^2}{2}$) e como no ponto P_1 o skatista está em **repouso**, sabemos que a energia cinética nesse ponto é **nula**. Isso já invalida a alternativa **E**.

De novo da teoria, podemos lembrar que a energia **potencial gravitacional** tem estrita relação com a **altura** ($U = mgh$). Se pegarmos o **ponto mais baixo** da trajetória como referência para altura, no ponto P_2 a energia potencial será **nula**, ou seja, toda a energia potencial de P_1 é convertida em cinética em P_2 :

$$\underbrace{K_1}_{=0} + U_1 = K_2 + \underbrace{U_2}_{=0} \Rightarrow U_1 = K_2$$

A partir do referencial mais baixo, o ponto P_1 é o ponto **mais alto**, logo no ponto P_2 a energia **cinética** será a **maior possível**, pois foi convertida a maior diferença de energia potencial possível nessa trajetória. Isso já invalida todas as alternativas, à exceção da alternativa **A**.

Porém, vamos supor que não sabemos se ela está certa ou não. O ponto P_5 , a partir do referencial adotado, tem a **mesma altura** que o ponto P_1 , ou seja, a **energia potencial** nesses pontos é **igual** ($U_5 = U_1$).

$$\underbrace{K_1}_{=0} + U_1 = K_5 + \underbrace{U_5}_{=U_1} \Rightarrow U_1 = K_5 + U_1 \Rightarrow K_5 = 0$$

Logo, de fato a **energia cinética** é igualmente **nula** nos pontos P_1 e P_5 por conta de terem a mesma altura e a energia mecânica do sistema se conservar.

Resposta esperada: Alternativa A.