

Comentários sobre a prova

A prova da UEPA foi bem equilibrada com questões que exigiam conhecimentos básicos, intermediários e avançados. A prova abordou questões de cinemática (aplicação de fórmula da velocidade média, cálculo de aceleração, uso da equação de Torricelli e a equação da função horária dos espaços), dinâmica (segunda lei de Newton, força de atrito, força peso), conservação da energia (equação do trabalho, energia potencial e cinética), gravitação e dinâmica circular.

Questão 01

Furacões são ciclones tropicais que ocorrem no Oceano Atlântico e a leste do oceano Pacífico Central. Um desses furacões, o Katrina, foi o pior que atingiu os Estados Unidos nos últimos anos. Admita que o Katrina se movia em direção ao continente a uma velocidade constante de 24 km/h, com ventos de até 120 km/h. Nestas condições, quando o Katrina se encontrava a uma distância de 1.200 km de uma cidade, foi acionado o sistema de alerta e vigilância de furacões do governo americano. Contado a partir desse instante, o tempo, em horas, que a população teve para se prevenir do furacão foi:

- (a) 10
- (b) 20
- (c) 30
- (d) 40
- (e) 50

Resolução:

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

Como queremos calcular o tempo que o furacão demora para chegar ao continente temos,

$$\Delta t = \frac{\Delta S}{v}$$

$$\Delta t = \frac{1200}{24}$$

$$\Delta t = 50 \text{ h.}$$

Resposta: alternativa E

Questão 02

A faixa de pedestres é uma conquista do cidadão, a qual vem se consolidando na construção de novas avenidas nas grandes cidades brasileiras. Um motorista trafegando em uma avenida a 54 km/h observa um pedestre atravessando a faixa e aciona os freios, aplicando uma desaceleração constante no veículo, o qual para depois de 5 s. Sabendo-se que o motorista conseguiu respeitar a faixa, afirma-se que o coeficiente de atrito entre os pneus e a estrada vale:

- (Dado $g=10\text{m/s}^2$)
(a) 0,3

- (b) 0,5
- (c) 0,7
- (d) 0,9
- (e) 1,1

Resolução:

No texto podemos verificar que a velocidade é de $(54\text{km/h}) \div 3,6 = 15\text{m/s}$. Como desejamos saber a força de atrito (F_{at}) devemos usar a relação,

$$F_{\text{Atrito}} = \mu N,$$

isto é,

$$\mu = F_{\text{Atrito}} / N$$

Para solucionar esse problema devemos lembrar que a força normal é igual ao peso (Normal=Peso) logo

$$N = P = mg$$

Como,

$$F_{at} = F = m.a,$$

então,

$$\mu = m.a/m.g$$

$$\mu = a/g.$$

Mas, a aceleração da frenagem é:

$$a = \Delta v / \Delta t,$$

$$a = (0 - 15) / (5 - 0),$$

$$a = -3\text{m/s}^2,$$

$$|a| = 3\text{m/s}^2.$$

Logo,

$$\mu = a/g.$$

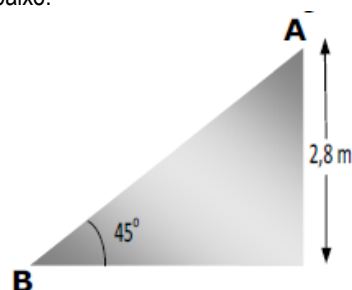
$$\mu = 3/10$$

$$\mu = 0,3$$

Resposta: Alternativa A

Questão 03

Num parque de diversões há um escorregador infantil, conforme indica a figura abaixo.



Neste brinquedo, as crianças, inicialmente em repouso, partem do ponto A e atingem o ponto B. Suponha que o coeficiente de atrito entre as superfícies de contato seja igual a 0,5. Considerando que, quando uma criança escorrega, a dissipação de energia ocorra apenas pela ação da força de atrito, e sabendo que a ingestão de um sorvete fornece 112.000 J, o número de vezes que uma criança de 20

kg deverá escorregar pelo brinquedo para perder a energia correspondente à ingestão de um sorvete é:

(Dados: $g = 10 \text{ m/s}^2$; $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = 0,7$)

- (a) 100
- (b) 200
- (c) 300
- (d) 400
- (e) 500

Resolução

Nessa trajetória do menino descendo a rampa temos ($N = Py$), ou seja:

$$N = m \cdot g \cdot \cos(\text{ângulo}),$$

Mas a força de atrito no garotinho é:

$$F_{\text{Atrito}} = \mu N,$$

$$F_{\text{Atrito}} = \mu m \cdot g \cdot \cos(\text{ângulo}),$$

Logo o trabalho da força de atrito é:

$$\text{Trab} = F_{\text{Atrito}} \cdot \text{deslocamento (hipotenusa)},$$

$$\text{Trab} = \mu \cdot m \cdot g \cdot \cos 45^\circ \cdot \text{deslocamento (hipotenusa)},$$

Calculando a Hipotenusa

$$\sin 45 = \text{CO} / \text{Hip} \implies 0,7 = 2,8 / \text{Hip} \implies \text{Hip} = 4\text{m}$$

Poderemos ter:

Trabalho = coeficiente x massa x gravidade x $\cos 45$ x Hip

$$\text{Trabalho} = 0,5 \times 20 \times 10 \times 0,7 \times 4 \\ = 280 \text{ J}$$

Então,

$$\begin{array}{l} 280 \text{ J} \text{ ----- } 1 \text{ volta} \\ 112000 \text{ J} \text{ ---- } x \text{ voltas} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} x = 112000/280 \\ x = 400 \text{ voltas} \end{array}$$

ou

$$\begin{array}{l} F_{\text{at}} = N \cdot \mu \cdot \sin 45 = 20 \cdot 10 \cdot 0,5 \cdot 0,7 = 70 \text{ N} \\ \sin 45 = 2,8 / \text{hipotenusa} \rightarrow \text{hipotenusa} = 2,8 / 0,7 = 4 \text{ m} \end{array}$$

$$\text{Trabalho} = \text{Força} \cdot \text{Deslocamento} = 70 \cdot 4 = 280 \text{ J}$$

Vamos então saber quantas vezes ele pode escorregar com toda essa energia: $112000 / 280 = 400$ vezes.

Letra D.

RESPOSTA: Alternativa D

Questão 04

Leia o Texto XVI para responder à questão.

Texto XVI

Durante a segunda metade do século XX, a corrida espacial foi uma importante forma de propaganda ideológica, destacando-se, na sua fase final, pelo uso dos ônibus espaciais como meio de transporte. No dia 8 de julho de 2011 foi lançado ao espaço o último ônibus espacial norte-americano. Ele acoplou com a Estação Espacial Internacional, que se encontra em órbita circular a 350 km da Terra, deslocando-se a uma velocidade aproximada de 28.000 km/h, executando uma volta ao redor da Terra em aproximadamente 90 minutos. O retorno do Atlantis ocorreu em 21 de julho, decretando o fim da era dos ônibus espaciais.

Agência Estado, 21 de julho de 2011 (com adaptações).

Pela análise do Texto XVI, afirma-se que:

- (a) na região de acoplamento do ônibus espacial Atlantis com a Estação Espacial, a aceleração da gravidade é aproximadamente igual a zero.
- (b) se conhecermos o raio da Terra e o período de translação da Lua em torno da Terra, poderemos calcular a distância Terra-Lua.
- (c) a órbita em que se encontravam tanto o ônibus espacial Atlantis quanto a Estação Espacial é do tipo geoestacionária.
- (d) a sensação de ausência de peso experimentada no interior da Estação Espacial se deve ao fato de que a todo o momento ela está caindo com aceleração igual a $9,8 \text{ m/s}^2$.
- (e) a energia mecânica do ônibus espacial Atlantis, durante o seu processo de retorno para a Terra, permanece constante.

RESPOSTA: B

Questão 05

Uma das causas de acidentes de trânsito é a imprudência de certos motoristas, que realizam manobras arriscadas ou inapropriadas. Por exemplo, em uma manobra realizada em um trecho retilíneo de uma rodovia, o motorista de um automóvel de passeio de comprimento igual a 3 m resolveu ultrapassar, de uma só vez, uma fileira de veículos medindo 17 m de comprimento. Para realizar a manobra, o automóvel, que se deslocava inicialmente a 90 km/h, acelerou uniformemente, ultrapassando a fileira de veículos em um intervalo de tempo de 4 s. Supondo que a fileira tenha se mantido em movimento retilíneo uniforme, a uma velocidade de 90 km/h, afirma-se que a velocidade do automóvel, no instante em que a sua traseira ultrapassou completamente a fileira de veículos, era, em m/s, igual a:

- (a) 25
- (b) 30
- (c) 35
- (d) 40

(e) 45

Resolução:

Podemos resolver a questão fazendo a seguinte consideração: 1- O carro que vai ultrapassar a fileira de 17m está em repouso em relação a ela. ($V_{rel} = V_{carro} - V_{fila} = 25 - 25 = 0$ m/s); 2 - Um carro de 3 m ultrapassando uma fileira de carros de 17 m é uma situação física em que o carro passa a ser um corpo extenso, ou seja, você vai levar em consideração o tamanho do automóvel na ultrapassagem. Nessa situação somamos o comprimento da fila de veículos com o automóvel ($17 + 3$), portanto transformamos a situação física para uma mais simples, como se um ponto material estivesse atravessando uma fila de 20m.

$$(90 \text{ Km/h})/3,6 = 25 \text{ m/s}$$

Podemos dizer que a aceleração do veículo (aqui considerado como ponto material) ao ultrapassar esses 20m é dada pela MUV:

$$s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{at^2}{2},$$

$$20 = 0 + 0 \cdot t + \frac{a \cdot 4^2}{2},$$

$$a = 2,5 \text{ m/s}^2.$$

Torricelli:

$$V_{rel}^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot D_s,$$

$$V_{rel}^2 = 0 + 2 \cdot 2,5 \cdot 20.$$

$$V_{rel} = 10 \text{ m/s}$$

É a velocidade relativa em relação a fileira (parado em relação a ela)! Basta agora acrescentar a velocidade (25 m/s) que ele tem em relação à pista, portanto

$$V_{rel} = V_{carro} - V_{fila},$$

$$V_{carro} = V_{rel} + V_{fila},$$

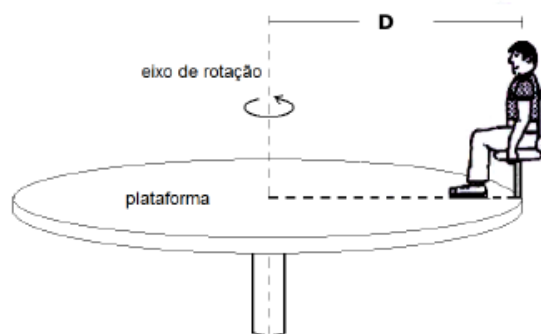
$$V_{carro} = 10 + 25 = 35 \text{ m/s}.$$

RESPOSTA: Alternativa C

Questão 06

A manutenção constante e eficiente dos brinquedos dos parques de diversão é fundamental para evitar situações de risco para os usuários. No exemplo mostrado na figura abaixo, o brinquedo realiza um movimento circular no plano horizontal, com velocidade angular constante igual a w , em um local onde a aceleração da gravidade vale

g. Uma criança de massa igual a m está sentada em um assento posicionado a uma distância D do eixo de rotação.



Nesse sentido, considerando o brinquedo em movimento, analise as afirmativas abaixo:

- I. A força resultante sobre a criança vale $mw^2D + mg$.
- II. O módulo da componente vertical da força resultante na criança vale mg .
- III. A energia cinética da criança vale $mw^2D^2/2$.
- IV. O módulo da aceleração da criança vale w^2D .

A alternativa correta é:

- (a) I e II
- (b) I e III
- (c) II e III
- (d) II e IV
- (e) III e IV

Comentário:

I. (INCORRETO) A força resultante é a força centrípeta cuja intensidade vale,

$$F_c = m \cdot v^2/D,$$

$$W = V/D,$$

$$V = W \cdot D,$$

$$V^2 = W^2 \cdot D^2,$$

$$F_c = m \cdot W^2 \cdot D^2/D,$$

$$F_c = m \cdot W^2 D.$$

II. (INCORRETO) Se a resultante das forças na vertical fosse igual a $m \cdot g$ o garoto estaria acelerando ou para cima ou para baixo, dependendo pra onde a resultante estivesse apontando. O módulo da força resultante vertical é nula (a criança não sobe e nem desce). A força normal (N) anula a força peso (P).

$$P = N,$$

$$P - N = 0.$$

III. (CORRETO)

$$E_c = m \cdot V^2/D = m \cdot W^2 \cdot D^2/2.$$

IV. (CORRETO) A aceleração é a centrípeta:

$$A_c = V^2/D = W^2 \cdot D^2/D = W^2 D$$