**Assuntos:** dinâmica, conservação da energia mecânica e MHS (somente ex. 12)

1**.** (Esc. Naval 2016) Analise a figura abaixo.



Na figura acima, tem-se um bloco de massa  que se encontra sobre um plano inclinado sem atrito. Esse bloco está ligado à parte superior do plano por um fio ideal. Sendo assim, assinale a opção que pode representar a variação do módulo das três forças que atuam sobre o bloco em função do ângulo de inclinação 

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

2**.** (Ita 2012) No interior de um carrinho de massa M mantido em repouso, uma mola de constante elástica *k* encontra-se comprimida de uma distância *x*, tendo uma extremidade presa e a outra conectada a um bloco de massa *m*, conforme a figura. Sendo o sistema então abandonado e considerando que não há atrito, pode-se afirmar que o valor inicial da aceleração do bloco relativa ao carrinho é



a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

3**.** (Espcex (Aman) 2018) Um bloco  de massa  sobe, em movimento retilíneo uniforme, um plano inclinado que forma um ângulo de  com a superfície horizontal. O bloco é puxado por um sistema de roldanas móveis e cordas, todas ideais, e coplanares. O sistema mantém as cordas paralelas ao plano inclinado enquanto é aplicada a força de intensidade  na extremidade livre da corda, conforme o desenho abaixo.



Todas as cordas possuem uma de suas extremidades fixadas em um poste que permanece imóvel quando as cordas são tracionadas.

Sabendo que o coeficiente de atrito dinâmico entre o bloco  e o plano inclinado é de  a intensidade da força  é

Dados:  e 

Considere a aceleração da gravidade igual a 

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

4**.** (Ita ) Suponha que o elétron em um átomo de hidrogênio se movimenta em torno do próton em uma órbita circular de raio  Sendo m a massa do elétron e q o módulo da carga de ambos, elétron e próton, conclui-se que o módulo da velocidade do elétron é proporcional a:

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

5**.** (Ita 2018) Uma massa  de carga  gira em órbita circular de raio  e período  no plano equatorial de um ímã. Nesse plano, a uma distância  do ímã, a intensidade do campo magnético é  em que  é uma constante. Se fosse de  o raio dessa órbita, o período seria de

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

6**.** (Ita 2018) Na figura, presa a um fio de comprimento de  uma massa de  gira com uma certa velocidade angular num plano vertical sob a ação da gravidade, com eixo de rotação a  do piso. Determine a velocidade angular mínima dessa massa para a ruptura do fio que suporta no máximo a tração de  bem como a distância ao ponto  do ponto em que, nesse caso, a massa tocará o solo.



7**.** (Ita 2017) Uma carga  de massa  é solta do repouso num campo gravitacional  onde também atua um campo de indução magnética uniforme de intensidade  na horizontal. Assinale a opção que fornece a altura percorrida pela massa desde o repouso até o ponto mais baixo de sua trajetória, onde ela fica sujeita a uma aceleração igual e oposta à que tinha no início.

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

8**.** (Ita 2019) Considere duas partículas de massa  cada qual presa numa das pontas de uma corda, de comprimento  e massa desprezível, que atravessa um orifício de uma mesa horizontal lisa. Conforme mostra a figura, a partícula sobre a mesa descreve um movimento circular uniforme de raio  e velocidade angular  A partícula suspensa também descreve esse mesmo tipo de movimento, mas com velocidade angular  estando presa a uma mola de constante elástica  e comprimento natural desprezível, mantida na horizontal.



Sendo  o módulo da aceleração da gravidade e  o ângulo do trecho suspenso da corda com a vertical, a razão  é dada por

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

9**.** (Ita 2012) Um funil que gira com velocidade angular uniforme em torno do seu eixo vertical de simetria apresenta uma superfície crônica que forma um ângulo  com a horizontal, conforme a figura. Sobre esta superfície, uma pequena esfera gira com a mesma velocidade angular mantendo-se a uma distância *d* do eixo de rotação. Nestas condições, o período de rotação do funil é dado por



a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

10**.** (Ita) Um objeto pontual de massa m desliza com velocidade inicial  horizontal, do topo de uma esfera em repouso, de raio  Ao escorregar pela superfície, o objeto sofre uma força de atrito de módulo constante dado por  Para que o objeto se desprenda da superfície esférica após percorrer um arco de  (veja figura), sua velocidade inicial deve ter o módulo de



a) 

b) 

c) 

d) 

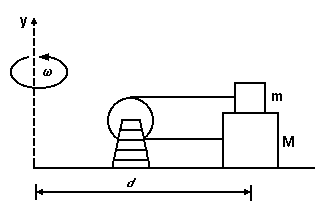
e) 

11**.** (Ime) Uma mesa giratória tem velocidade angular constante щ, em torno do eixo y. Sobre esta mesa encontram-se dois blocos, de massa m e M, ligados por uma corda inelástica que passa por uma roldana fixa à mesa, conforme a figura a seguir.

Considerando que não existe atrito entre a mesa e o bloco M, determine o coeficiente de atrito mínimo entre os dois blocos para que não haja movimento relativo entre eles.

Considere d a distância dos blocos ao eixo de rotação.

Despreze as massas da roldana e da corda.



12**.** (Ime 2014)



Considere um túnel retilíneo que atravesse um planeta esférico ao longo do seu diâmetro. O tempo que um ponto material abandonado sobre uma das extremidades do túnel leva para atingir a outra extremidade é

Dados:

- constante de gravitação universal: 

- massa específica do planeta: 

Consideração: para efeito de cálculo do campo gravitacional, desconsidere a presença do túnel.

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

**Gabarito:**

**Resposta da questão 1:** [D]

Desenhando as forças atuantes sobre o bloco (com as componentes do peso), temos:



Para o equilíbrio, devemos ter:

 e 

Para  e 

Para  e 

Portanto, o gráfico que representa a variação das três forças  e  que atuam sobre o bloco deverá ser representado por:



**Resposta da questão 2:** [E]

A força elástica acelera o bloco e o carrinho em sentidos opostos. Adotando o sentido positivo para a direita, em relação ao solo, temos:

****

A aceleração do bloco em relação ao carrinho (**aB/C**) é:



**Resposta da questão 3:** [A]





Como há 3 roldanas, devemos ter que:



**Resposta da questão 4:** [B]

A força eletrostática age como resultante centrípeta.



**Resposta da questão 5:** [E]

Neste caso, a força magnética é a resultante centrípeta. Sendo assim:



Se quadruplicássemos o raio, teríamos:



**Resposta da questão 6:** No ponto mais baixo da trajetória, temos:



Velocidade horizontal:



Tempo de queda após o lançamento horizontal:



Portanto, chegamos ao alcance:



**Resposta da questão 7:** [C]

A figura 1 apresenta o diagrama de forças sobre a massa  bem como um trecho de sua trajetória.



Na figura 1(a),  é o campo magnético,  é a aceleração da gravidade,  é o vetor velocidade,  é a força magnética, e  é a força peso.

Na figura 1(b),  corresponde à altura percorrida pela massa 

Quando a massa passa pela posição 2, possui velocidade apenas horizontal. As forças  e  estão dispostas de tal forma que:



de modo que possua uma aceleração igual e oposta à que tinha no início.

Da equação (1) conclui-se que:



Como a força magnética  é sempre perpendicular à velocidade, e por consequência à trajetória da massa, não realiza trabalho. A única força atuante sobre  que realiza trabalho é a força  que é conservativa.

Conclui-se assim que a energia mecânica da massa  se conserva ao longo de todo o seu percurso, ou seja:



tendo-se como plano de referência da energia potencial o plano horizontal que passa pelo ponto 2.

Substituindo-se a equação (2) em (3), tem-se que:



**Resposta da questão 8:** [A]

Partícula sobre a mesa:





Partícula presa à mola:



Onde a deformação da mola e o raio da sua trajetória circular são dados por 



Substituindo  em 



Substituindo  em 



Fazendo 



**Resposta da questão 9:** [C]

A figura mostra as forças que agem no corpo: normal e peso 



A componente da normal na direção horizontal tem a função de resultante centrípeta e a componente vertical equilibra o peso.



**Resposta da questão 10:** [A]

**Resposta da questão 11:** μ = (ω2.d/2g) . (M/m - 1)

**Resposta da questão 12:** [B]

Ao longo do túnel, o ponto material realiza um MHS, com a força gravitacional atuando como força restauradora. Sendo  a distância percorrida num determinado tempo a partir do início, temos:



Período do MHS:



O tempo procurado equivale a metade do período do MHS. Portanto:



**Resumo das questões selecionadas nesta atividade**

**Data de elaboração:** 07/09/2019 às 11:47

**Nome do arquivo:** Lista\_09\_ITA

**Legenda:**

Q/Prova = número da questão na prova

Q/DB = número da questão no banco de dados do SuperPro®

**Q/prova Q/DB Grau/Dif. Matéria Fonte Tipo**

1 163305 Média Física Esc. Naval/2016 Múltipla escolha

2 110813 Média Física Ita/2012 Múltipla escolha

3 174088 Baixa Física Espcex (Aman)/2018 Múltipla escolha

4 21604 Média Física Ita/1998 Múltipla escolha

5 176268 Média Física Ita/2018 Múltipla escolha

6 176287 Média Física Ita/2018 Analítica

7 166643 Elevada Física Ita/2017 Múltipla escolha

8 182404 Elevada Física Ita/2019 Múltipla escolha

9 110811 Média Física Ita/2012 Múltipla escolha

10 54842 Não definida Física Ita/2005 Múltipla escolha

11 153041 Elevada Física Ita/2016 Múltipla escolha

12 5227 Não definida Física Ime/1996 Analítica

13 135072 Elevada Física Ime/2014 Múltipla escolha