

As questões apresentadas nesta prova relacionam-se ao ambiente e às situações encontradas em um circo.

Sempre que necessário, utilize, em seus cálculos, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Questão 01

O dono do circo anuncia o início do espetáculo usando uma sirene.

Sabendo que a frequência do som da sirene é de 10^4 Hz , e que a velocidade de propagação do som no ar é aproximadamente de 335 m/s , calcule o comprimento de onda do som.

Questão 02

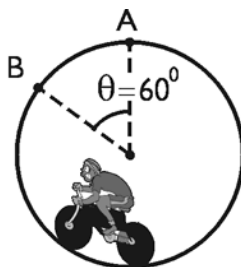
Na entrada do circo existe um espelho convexo. Uma menina de $1,0 \text{ m}$ de altura vê sua imagem refletida quando se encontra a $1,2 \text{ m}$ do vértice do espelho. A relação entre os tamanhos da menina e de sua imagem é igual a 4.

Calcule a distância focal do espelho da entrada do circo.

Questão 03

O globo da morte apresenta um motociclista percorrendo uma circunferência em alta velocidade. Nesse circo, o raio da circunferência é igual a $4,0 \text{ m}$.

Observe o esquema abaixo:



O módulo da velocidade da moto no ponto B é 12 m/s e o sistema moto-piloto tem massa igual a 160 kg .

Determine a componente radial da resultante das forças sobre o globo em B.

Questão 04

Um equilibrista se apresenta sobre uma bola, calibrada para ter uma pressão de $2,0 \text{ atm}$ a uma temperatura de 300 K . Após a apresentação, essa temperatura elevou-se para 306 K . Considere desprezível a variação no volume da bola.

Calcule a pressão interna final da bola.

Questão 05

Um atirador de facas faz seus arremessos a partir de um ponto P, em direção a uma jovem que se encontra em pé, encostada em um painel de madeira. A altura do ponto P é de 2,0 m e sua distância ao painel é de 3,0 m. A primeira faca é jogada para o alto com a componente horizontal da velocidade igual a 3,0 m/s e a componente vertical igual a 4,0 m/s. A faca se move em um plano vertical perpendicular ao painel.

Desprezando a resistência do ar e qualquer movimento de giro da faca em torno de seu centro de gravidade, determine a altura do ponto em que ela atinge o painel.

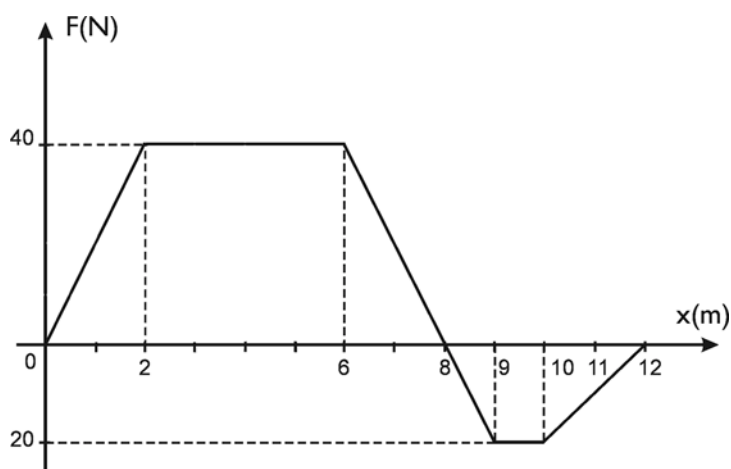
Questão 06

Para ver melhor uma bailarina, um espectador sentado distante do picadeiro utiliza um pequeno binóculo com uma lente objetiva de 3,6 cm e uma lente ocular de $-1,5$ cm de distância focal. A distância entre o binóculo e os olhos do espectador é desprezível.

Sabendo que a imagem da artista se forma a 24 cm desse espectador, calcule a distância entre as lentes objetiva e ocular do binóculo.

Questão 07

Na brincadeira conhecida como cabo-de-guerra, dois grupos de palhaços utilizam uma corda ideal que apresenta um nó no seu ponto mediano. O gráfico abaixo mostra a variação da intensidade da resultante F das forças aplicadas sobre o nó, em função da sua posição x .



Considere que a força resultante e o deslocamento sejam paralelos.

Determine o trabalho realizado por F no deslocamento entre 2,0 e 9,0 m.

Utilize os dados abaixo para resolver as questões de números 08 e 09.

Uma das atrações típicas do circo é o equilibrista sobre monociclo.



O raio da roda do monociclo utilizado é igual a 20 cm, e o movimento do equilibrista é retilíneo.

Questão 08

O equilibrista percorre, no início de sua apresentação, uma distância de 24π metros.

Determine o número de pedaladas, por segundo, necessárias para que ele percorra essa distância em 30 s, considerando o movimento uniforme.

Questão 09

Em outro momento, o monociclo começa a se mover a partir do repouso com aceleração constante de $0,50 \text{ m/s}^2$.

Calcule a velocidade média do equilibrista no trajeto percorrido nos primeiros 6,0 s.

Questão 10

Um trapezista, de 70 kg, se solta do ponto de maior amplitude do movimento do trapézio, caindo verticalmente de uma altura de 9,0 m na direção de uma rede de segurança. A rede se distende em 1,8 m e lança-o de volta ao ar.

Supondo que nenhuma energia foi dissipada por forças não-conservativas, calcule a energia potencial da rede totalmente distendida.

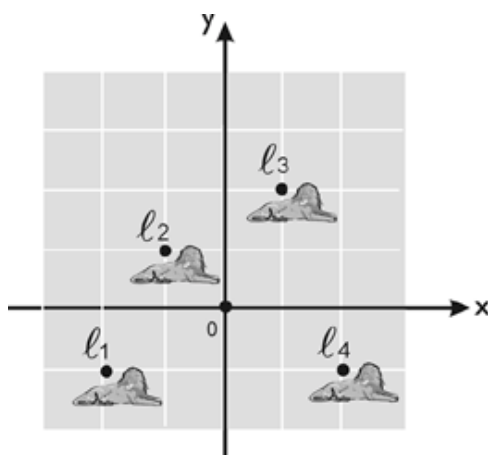
Questão 11

O mágico passa uma bengala por dentro de um aro, de 40 cm de raio, contendo pequenas lâmpadas, que se iluminam e permanecem iluminadas enquanto é mantido o movimento relativo entre os dois objetos. Na realidade, a bengala é um ímã e o aro é uma espira metálica circular. Pode-se supor que o plano da espira seja mantido perpendicular às linhas de indução magnética durante o movimento relativo.

Considerando $\pi \approx 3$ e admitindo que o campo magnético varie de zero a 1,0 T em 0,40 s, calcule a força eletromotriz induzida na espira.

Questão 12

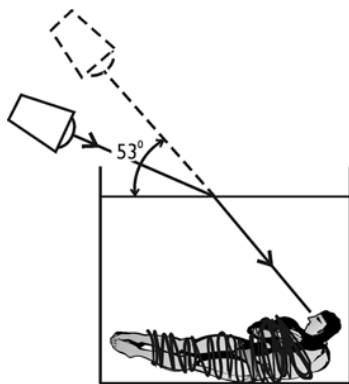
Uma fotografia tirada de cima mostra a posição de 4 leões dentro da jaula, como indica o esquema abaixo.



Sabendo que as massas são, respectivamente, $m_{l_1} = m_{l_3} = 200$ kg e $m_{l_2} = m_{l_4} = 250$ kg, determine as coordenadas, no plano xy , do centro de massa desses leões.

Questão 13

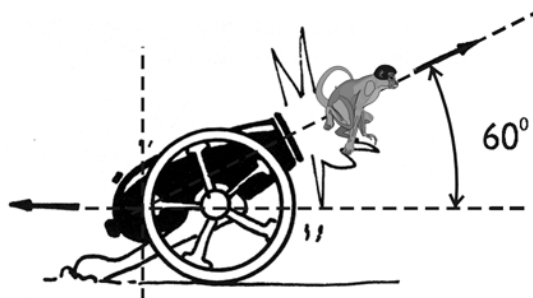
O apresentador anuncia o número do ilusionista que, totalmente amarrado e imerso em um tanque transparente, cheio de água, escapará de modo surpreendente. Durante esse número, o ilusionista vê, em um certo instante, um dos holofotes do circo, que lhe parece estar a 53° acima da horizontal.



Sabendo que o índice de refração da água é $\frac{4}{3}$, determine o ângulo real que o holofote faz com a horizontal.

Questão 14

O número do homem-bala apresenta um homem sendo disparado por um canhão. Nesse circo, um macaquinho de 4,0 kg substitui o homem. Ele é disparado, com uma velocidade inicial de 20 m/s por um canhão de 400 kg, montado sobre rodas e não freado, formando um ângulo de 60° com a horizontal, conforme mostra a figura.



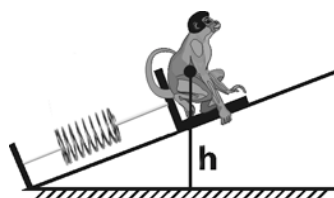
(Adaptado de GREF. Física I, Mecânica. São Paulo: Edusp, s/d.)

Determine o módulo da velocidade horizontal de recuo do canhão, imediatamente após o disparo.

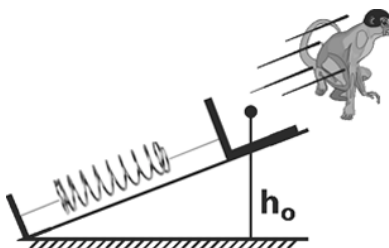
Questão 15

Considere que, ao invés do canhão mencionado na questão anterior, fosse utilizada uma rampa de lançamento inclinada para impulsionar o macaquinho.

Uma mola ideal, de coeficiente k e comprimento $\ell_0 = 2\sqrt{2}$ m, é inicialmente comprimida até que o macaquinho fique a uma altura h do solo.



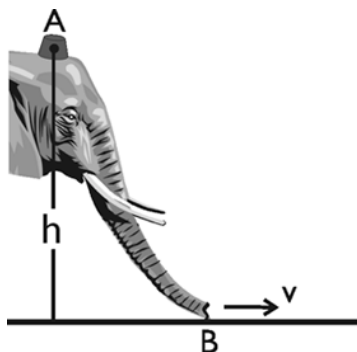
O macaquinho se desprende da rampa no momento em que a mola volta à sua posição inicial de relaxamento, a uma altura $h_0 = \frac{4}{3}h$ do solo.



Desprezando as forças não-conservativas, determine o valor de k , de modo que o módulo da velocidade inicial de lançamento seja também igual a 20 m/s.

Questão 16

Um mico, que fazia piruetas sobre a cabeça de um elefante, deixou seu chapéu, de massa igual a 50 g, escorregar pela tromba do elefante, a partir do repouso, de uma altura h igual a 2,0 m, como ilustra a figura abaixo.



Sabendo que a velocidade v no ponto B é 2,0 m/s, determine a energia dissipada pelo atrito no percurso entre A e B.

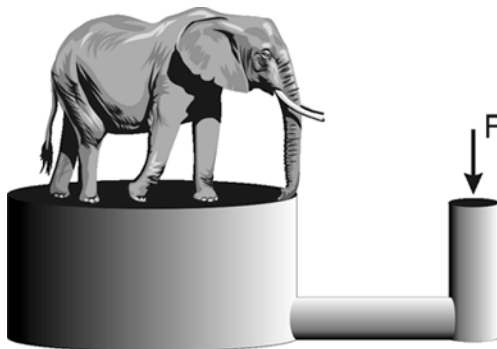
Questão 17

Um malabarista consegue manter cinco bolas em movimento, arremessando-as para cima, uma de cada vez, a intervalos de tempo regulares, de modo que todas saem da mão esquerda, alcançam uma mesma altura, igual a 2,5 m, e chegam à mão direita.

Desprezando a distância entre as mãos, determine o tempo necessário para uma bola sair de uma das mãos do malabarista e chegar à outra, conforme o descrito acima.

Questão 18

Um adestrador quer saber o peso de um elefante. Utilizando uma prensa hidráulica, consegue equilibrar o elefante sobre um pistão de 2000 cm^2 de área, exercendo uma força vertical F equivalente a 200 N, de cima para baixo, sobre o outro pistão da prensa, cuja área é igual a 25 cm^2 .



Calcule o peso do elefante.

Utilize as informações abaixo para resolver as questões de números 19 e 20.

Comercialmente, os resistores têm seus valores de resistência identificados a partir de um código de três cores, impressas sob a forma de anéis no próprio corpo do resistor.



As cores utilizadas nos anéis A, B e C correspondem aos números indicados na seguinte tabela:

COR	NÚMERO
preta	0
marrom	1
vermelha	2
laranja	3
amarela	4
verde	5
azul	6
violeta	7
cinza	8
branca	9

Nessa convenção, A e B são, respectivamente, os algarismos da dezena e da unidade e C é a potência de 10 do valor da resistência em ohms.

Considere $1 \text{ cal} \approx 4,2 \text{ J}$.

Questão 19

A resistência de filamento do aparelho usado pela bailarina para ferver a água para o café deve ser substituída. Tal resistência, ao ser atravessada por uma corrente de 1,0 A durante 7,0 min, é capaz de aquecer 1,0 L de água de 30°C a 90°C.

Calcule o valor da resistência e indique a seqüência de cores CBA que um resistor comercial, com esse valor de resistência, deve apresentar.

Questão 20

Em um dia de calor, o circo fica repleto de ventiladores ligados a tomadas de 110 V. Sabe-se que, quando suas pás são bloqueadas por um esforço mecânico externo, o ventilador é percorrido por uma corrente de intensidade igual a 5,0 A.

Determine a resistência interna do motor desse ventilador e a seqüência de cores CBA de um resistor comercial equivalente.