

# FÍSICA

COM  
**ISAAC  
SOARES**

Albert Einstein (Ulm, 14 de março de 1879 – Princeton, 18 de abril de 1955) foi um físico teórico alemão que desenvolveu um dos pilares da física moderna ao lado

mais conhecido por sua fórmula de e que foi chamada de "a equação m

com o Prêmio Nobel de Física de teórica" e, especialmente, por su

que foi fundamental no estabe

Nascido em uma família de jude

jovem e iniciou seus estudos na

anos procurando emprego, obti

enquanto ingressava no curso de

Em 1905, publicou uma série de artig

suas obras era o desenvolvimento da te

Percebeu, no entanto, que o princípio da

estendido para campos gravitacionais, e co

gravitação, de 1916, publicou um artigo sob

Enquanto acumulava cargos em universidades e insti

lidar com problemas da mecânica estatística e teoria quântica, o qu

às suas explicações sobre a teoria das partículas e o movimento browniano

Também investigou as propriedades térmicas da luz, o que lançou as b

da teoria dos fótons. Em 1917, aplicou a teoria da relativid

modelar a estrutura do universo como um tod

status de celebridade mundial enor

história da humanidade, re

convidado de chefes

Estava nos Est

Alemanha, er

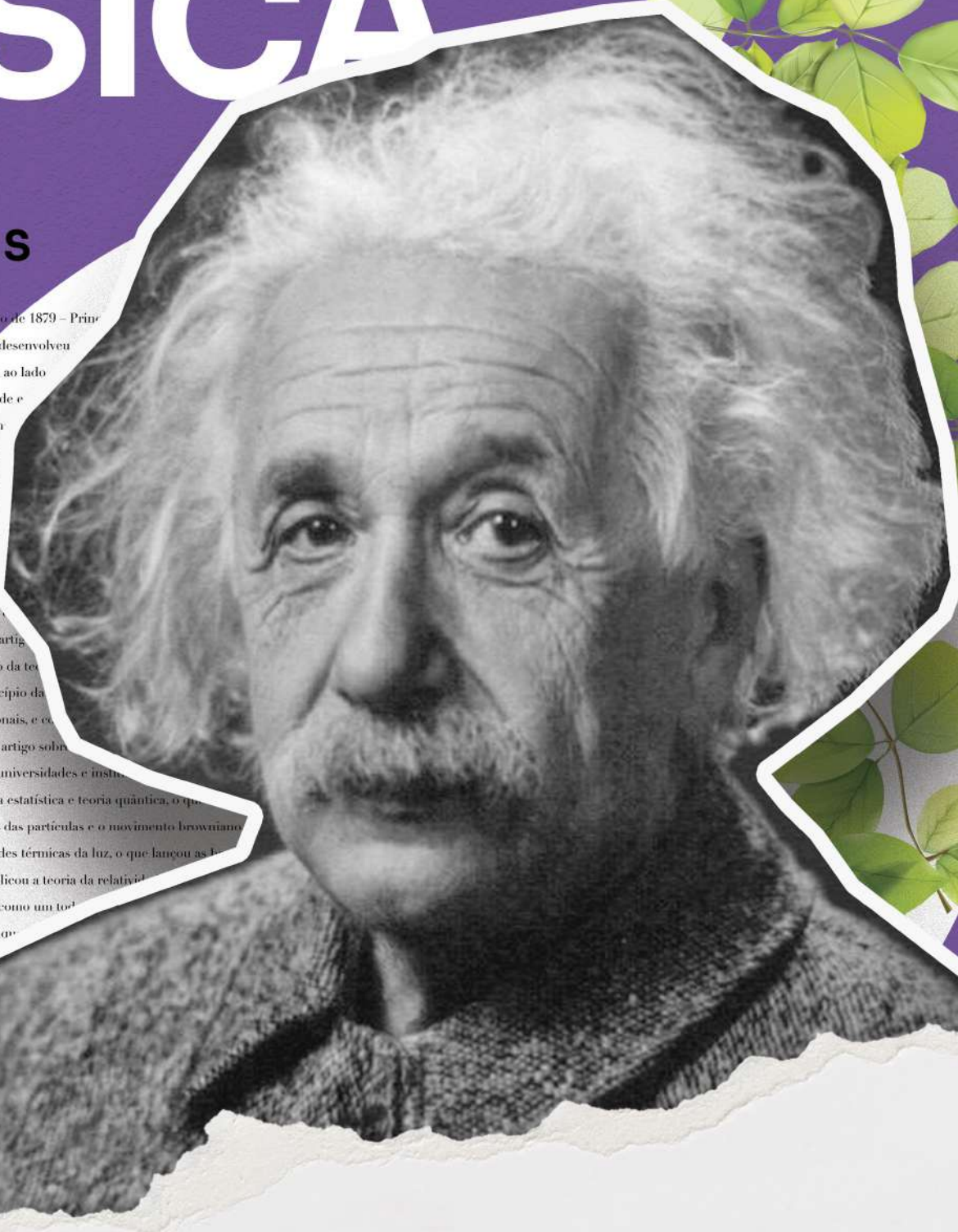
professor d

onde natu

andou z

poder

noit



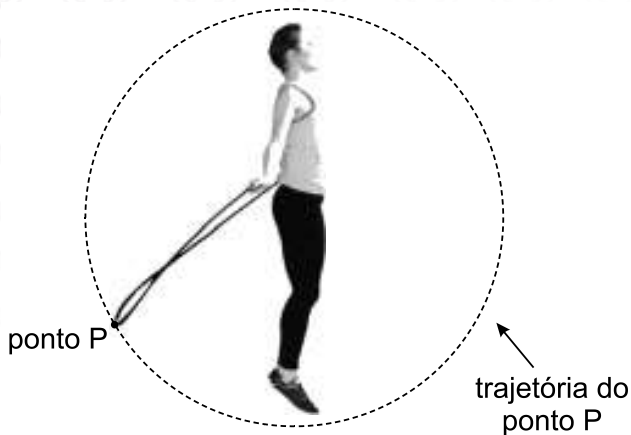
**MOVIMENTO CIRCULAR**  
**EXERCÍCIOS**



CURSO  
**FERNANDA PESSOA**  
ONLINE

 Exercícios

1. (UNICAMP 2023) A prática esportiva de “pular corda” vem conquistando muitos adeptos e se tornando uma modalidade de competição. Numa prova de velocidade, um atleta consegue dar 105 saltos em 30 segundos. Considerando que o ponto da corda que passa sob os pés e acima da cabeça do praticante descreve uma trajetória circular de raio  $r = 90$  cm, qual é a velocidade escalar desse ponto da corda? Use  $\pi=3$ .



- a) 0,18 m/s.
- b) 3,15 m/s.
- c) 18,9 m/s.
- d) 567 m/s.

2. (UECE 2022) Em um torno mecânico de bancada, duas polias são conectadas por meio de uma correia. Uma das polias tem 10 cm de raio e realiza 80 voltas por segundo. O número de voltas que a segunda polia dará por minuto, caso tenha 20 cm de raio, é

- a) 1200.
- b) 2400.
- c) 7200.
- d) 3600.

3. (UPF 2022) Com o período da pandemia, as pessoas permaneceram mais em suas casas e necessitaram buscar academias para manter seu corpo em movimento. Entre os aparelhos buscados, está a bicicleta ergométrica, que consiste em um mecanismo que tem uma engrenagem maior (na qual se encontram acoplados os pedais) e que transmite seu movimento a uma engrenagem menor, que, por sua vez, tem seu movimento ajustado pela ação de um freio. Imaginando que a relação entre os diâmetros das duas engrenagens é de 3 vezes e que elas estão acopladas por meio de uma corrente ideal, podemos dizer que quando elas entram em movimento:

a) a velocidade escalar linear de um ponto periférico da engrenagem maior é igual a de qualquer ponto periférico da engrenagem menor.

b) a velocidade escalar linear de um ponto periférico da engrenagem maior é 3 vezes maior do que a de um ponto periférico da engrenagem menor.

c) a velocidade escalar linear de um ponto periférico da engrenagem maior é 3 vezes menor do que a de um ponto periférico da engrenagem menor.

d) as velocidades angulares das duas engrenagens são iguais.

e) o deslocamento de um ponto periférico da engrenagem maior é nove vezes maior do que um ponto periférico da engrenagem menor.

4. (UECE 2022) Ao registrar a decolagem de um helicóptero, com um dispositivo analógico audiovisual capaz de registrar 24 quadros por segundo, um cinegrafista sincronizou o obturador de sua câmera com o movimento das pás do helicóptero. Dessa forma, o cinegrafista foi capaz de criar a falsa ilusão de que as pás estavam paradas. Para um helicóptero com 4 pás, a frequência mínima de rotação, em rpm, do rotor da aeronave para se obter o efeito desejado pelo cinegrafista é

- a) 1000.
- b) 1200.
- c) 360.
- d) 300.

5. (EEAR 2022) Os satélites geoestacionários realizam MCU (Movimento Circular Uniforme) com órbitas que pertencem a um plano imaginário que corta a Terra na Linha do Equador e que apresenta o mesmo período de rotação da Terra. Isso é obtido quando o satélite está a uma altura de 36000 km em relação a um ponto na superfície e com uma determinada velocidade tangencial. Se esse ponto situado na superfície, na Linha do Equador, apresenta uma velocidade tangencial de módulo igual a 1600 km/h, o módulo da velocidade tangencial de um satélite geoestacionário será de \_\_\_\_ km/h.

Utilize  $\pi=3$ .

- a) 9000
- b) 10600
- c) 18000
- d) 21200

6. (UECE 2022) As lavadoras de roupa compõem um grupo de eletrodomésticos muito presente nas residências. O seu funcionamento ocorre de acordo com uma programação prévia combinando diferentes tipos de movimentos de rotação do cesto. Na etapa final de lavagem (centrifugação), a máquina gira esse cesto a uma frequência de 1500 rpm. Considerando  $\pi \approx 3$  e que o cesto possui um raio de 20 cm, a velocidade, em m/s, de um ponto pertencente à parede deste cesto corresponde a

- a) 30.
- b) 120.
- c) 90.
- d) 60.

7. (FAMERP 2022) Uma equipe médica filma uma cirurgia ortopédica na qual foi utilizada uma serra óssea, com um disco que gira em torno de um eixo, como a da imagem.



(www.medicaexpo.com. Adaptado.)

Posteriormente, ao assistir ao vídeo, um dos enfermeiros reparou que, na gravação, a logomarca S do disco da serra parecia parada, mesmo com o disco girando. Para que a logomarca do disco pareça parada, é necessário que o disco complete um número exato de voltas a cada imagem obtida pela filmadora. Sabendo que a taxa de quadros do vídeo é de 30 quadros por segundo, ou seja, 30 imagens são obtidas para formar cada segundo de vídeo, uma das possíveis velocidades de rotação do disco é

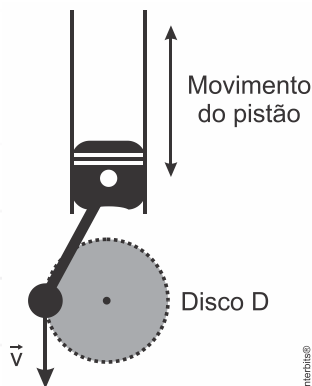
- 1.200 rpm.
- 1.800 rpm.
- 300 rpm.
- 600 rpm.
- 1.500 rpm.

#### TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Considere o módulo da aceleração da gravidade como  $g = 10,0 \text{ m/s}^2$  e a constante da gravitação universal como  $G = 6,7 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$  e utilize  $\pi = 3$ .

8. (UPE-SSA 1 2022) Um pistão é um disco móvel encerrado em um cilindro, que é estanque aos gases de combustão por anéis de vedação. O disco, ou cabeça do pistão, se move verticalmente dentro do cilindro, conforme um líquido ou gás, dentro do cilindro, se expande e se contrai. Um pistão auxilia na transformação da energia térmica em trabalho mecânico e vice-versa.

Disponível em: <https://energyeducation.ca/encyclopedia/Piston>. Acesso em: 29 ago. 2021. Adaptado.



O esquema acima ilustra o funcionamento simplificado de um pistão, cujo movimento vertical promove o giro de um disco D de raio  $r = 5 \text{ cm}$ . Se, no instante de tempo ilustrado na figura, a velocidade tangencial do disco vale  $8,00 \text{ m/s}$ , então podemos afirmar CORRETAMENTE que o(a)

- disco D gira no sentido horário, com velocidade de  $8 \text{ m/s}$ .
- pistão se desloca de uma distância máxima de  $15 \text{ cm}$  dentro do cilindro.
- tempo em que o disco D executa uma rotação vale  $3,75 \text{ s}$ .
- frequência associada ao movimento do pistão vale  $0,04 \text{ Hz}$ .
- velocidade angular do disco D atinge  $160 \text{ rad/s}$ .

9. (EEAR 2021) Uma aerovia é definida como um conjunto de trajetórias possíveis utilizadas por aviões. Em viagens internacionais é usual o avião utilizar trajetórias circulares durante o deslocamento no chamado voo de cruzeiro. Mais precisamente, essas trajetórias são setores circulares com o raio partindo do centro da Terra. Se em uma dessas viagens o avião inicia o voo de cruzeiro na posição angular  $20^\circ$  e termina na posição angular  $50^\circ$  (as duas posições angulares foram estabelecidas em relação a uma mesma origem), então o deslocamento linear, em km, realizado pelo avião é igual a  $\_\_\_ \pi \text{ km}$ .

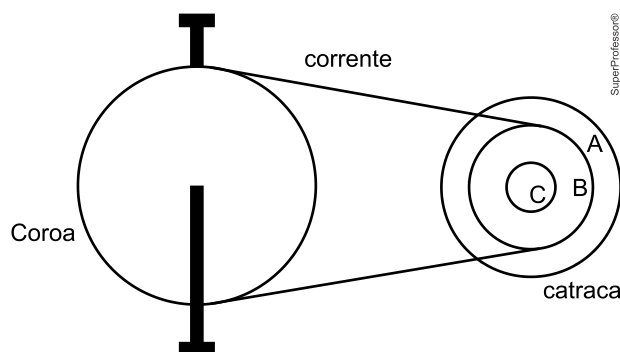
Considere:

- o raio da Terra (distância do centro a superfície do planeta) igual a  $6400 \text{ km}$ ;
- a altitude de cruzeiro (distância da superfície do planeta até a trajetória do avião) igual a  $14 \text{ km}$ ;
- o menor arco formado pelas posições angulares.

- 712
- 1069
- 5345
- 7483

10. (INTEGRADO - MEDICINA 2021) O sistema de marchas de uma bicicleta é utilizado para tornar o movimento mais efetivo, ora aumentando, ora diminuindo o esforço.

Considere um esquema rudimentar do sistema de marchas de uma bicicleta que possui uma coroa (onde estão os pedais), de raio  $20 \text{ cm}$ , e três catracas, fixas na roda traseira: A (grande) de raio  $15 \text{ cm}$ , B (média) de raio  $10 \text{ cm}$  e C (pequena) de raio  $6 \text{ cm}$ .



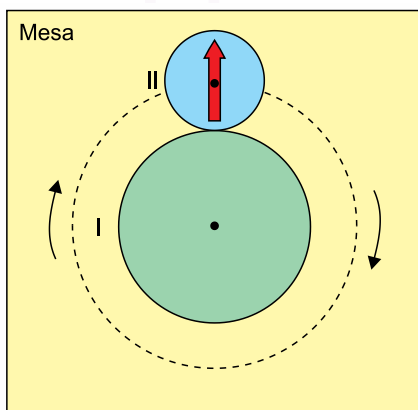
Inicialmente a corrente está engatada na catraca B e a bicicleta move-se com uma velocidade escalar constante. Considerando o exposto, avalie as seguintes afirmações.

- I. Se a frequência de pedaladas for de 120 rpm e o engate for na catraca B, a frequência de rotação da roda traseira será de 240 rpm.
- II. Ao mudar a corrente da catraca B para a catraca A, mantendo a frequência de pedaladas em 120 rpm, a velocidade escalar da bicicleta irá aumentar.
- III. Com frequência de pedaladas igual a 120 rpm e engatada na catraca C, o período de rotação da roda traseira será igual a 0,15 s.

É CORRETO apenas o que se afirma em

- a) I, II e III.
- b) II e III.
- c) I e III.
- d) III.
- e) II.

**11. (UNESP 2021)** Duas polias circulares, I e II, de raios respectivamente iguais a 30 cm e 20 cm estão apoiadas sobre uma mesa horizontal e são acopladas como mostra a figura. Na superfície da polia II está desenhada uma seta vermelha, inicialmente na posição indicada. A polia I é fixa na mesa e não gira, mas a polia II pode girar no sentido horário em torno do seu próprio centro e, simultaneamente, em torno do centro da polia I sem perder contato e sem escorregar em relação a ela. Dessa forma, o centro da polia II percorre a trajetória circular tracejada indicada na figura, que mostra uma visão superior das polias.



Quando a polia II der uma volta completa em torno de I e retornar à posição inicial indicada na figura, a seta em sua superfície estará na posição:

- a)
- b)

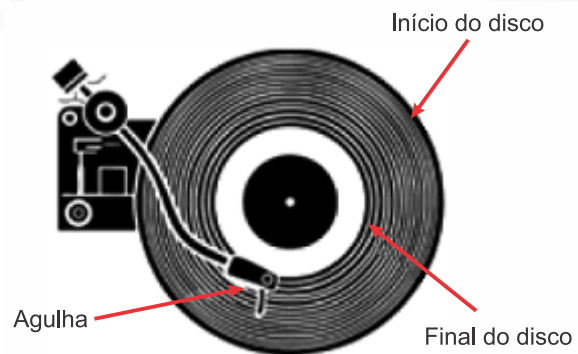
- c)
- d)
- e)

**12. (UECE 2021)** A lâmpada do Farol do Mucuripe, considerado o maior das Américas, realiza um movimento circular e uniforme dando uma volta completa a cada 10 s. Durante a noite, esse farol pode ser visto do mar a uma distância de 80 km. Considerando o fecho giratório emitido pelo farol, a velocidade aproximada de um ponto que circula a essa distância de 80 km, com a mesma frequência do farol, adotando-se  $\pi \cong 3$ , é

- a) 36 km/s.
- b) 60 km/s.
- c) 72 km/s.
- d) 48 km/s.

**TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:**

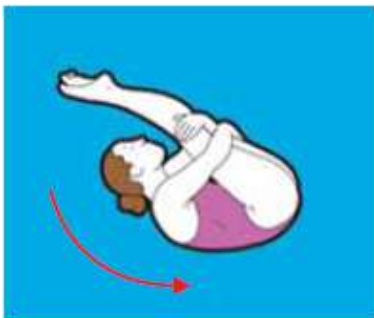
Em um aparelho toca-discos, como o da imagem, o disco de vinil gira a uma velocidade angular constante enquanto uma agulha, percorrendo as ranhuras de sua superfície, capta os sinais mecânicos decorrentes desse contato e os converte em sinais elétricos, que são enviados para o circuito do aparelho. Considera-se o início do disco a faixa situada em sua borda e o final, a mais próxima do centro. Cada faixa pode ser considerada um conjunto de várias circunferências concêntricas, e o tempo que a agulha leva para ler todas as informações de uma faixa e o tempo de duração da reprodução dessas informações pelos alto-falantes do aparelho são correspondentes: por exemplo, se uma música tem 2 minutos de duração, a agulha demorará 2 minutos para percorrer a faixa.



**13. (UEA 2021)** Considerando-se duas faixas, 1 e 6, com músicas de mesma duração, sendo 1 a faixa no início do disco e 6 a faixa no final do disco,

- a) a distância que a agulha percorre em 1 é maior do que em 6.  
 b) a distância que a agulha percorre em 1 é menor do que em 6.  
 c) a distância que a agulha percorre no disco é igual nas duas faixas.  
 d) a execução da faixa 1 necessita de um número maior de voltas do que a faixa 6.  
 e) a execução da faixa 6 necessita de um número maior de voltas do que a faixa 1.

**14. (FMJ 2020)** Em uma competição de saltos ornamentais, uma atleta, após tirar seus pés da plataforma, iniciando a queda livre, deve fazer seu corpo girar uma vez e meia em torno de seu centro de gravidade, antes de tocar a água.



(www.organicnewsbrasil.com.br. Adaptado.)

Considere que a aceleração gravitacional é igual a  $10 \text{ m/s}^2$  e que a atleta deve realizar o giro enquanto seu centro de gravidade se desloca verticalmente por  $5,0 \text{ m}$ , a partir do repouso. Para que a atleta consiga realizar esse salto com perfeição, seu corpo deve girar com velocidade angular média de

- a)  $2,0\pi \text{ rad/s}$ .  
 b)  $3,0\pi \text{ rad/s}$ .  
 c)  $1,5\pi \text{ rad/s}$ .  
 d)  $0,6\pi \text{ rad/s}$ .  
 e)  $2,3\pi \text{ rad/s}$ .

**15. (UPF 2020)** Uma bicicleta é um aparelho mecânico que serve para transporte pessoal e cujo “motor” são as pernas do ciclista, que aplicam forças sobre os pedais, fazendo com que discos acoplados aos pedais girem e, por meio de uma corrente, transmitam o movimento circular às rodas. A força de atrito entre as superfícies do solo e da roda permitem que a bicicleta se desloque. Considerando que um ciclista que se desloca com velocidade constante percorre  $628 \text{ m}$  em  $100 \text{ s}$  em uma bicicleta cujas rodas têm  $600 \text{ mm}$  de diâmetro, é possível afirmar que as rodas dessa bicicleta executam um número de voltas por segundo aproximado de:

(considere  $\pi=3,14$ )

- a) 6,6                      c) 15                      e) 7  
 b) 9,9                      d) 3,3

## Gabarito:

15: [D]  
 14: [B]  
 13: [A]  
 12: [D]  
 11: [B]

10: [C]  
 9: [B]  
 8: [E]  
 7: [B]  
 6: [A]

5: [B]  
 4: [C]  
 3: [A]  
 2: [B]  
 1: [C]

## Anotações

