

Questão 01) Nas últimas eleições municipais para vereador e prefeito, devido a existência de apenas dois sufrágios, considerando as seções eleitorais do Colégio Estadual Alice Carneiro com quatro urnas cada disponíveis para voto, e que o processo de votação leva dois minutos para cada eleitor, e ainda que no momento de pico teremos na fila esperando educadamente 10 eleitores. Qual o tempo médio de espera nesse momento de pico naquelas seções?

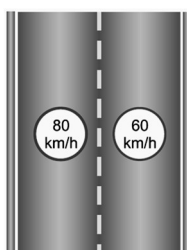
- a) 10 minutos
- b) 20 minutos
- c) 5 minutos
- d) 1 minuto
- e) 2 minutos

Questão 02) Seja um recipiente de altura h , cheio de um líquido, que em sua base possui um orifício circular de diâmetro d . O tempo para esvaziar completamente o líquido por esse orifício é dado por $t = k \cdot \frac{h}{\sqrt{d}}$, onde k é uma constante. Um segundo recipiente nas mesmas condições do anterior tem 16 orifícios circulares, mas com a condição de que a soma das áreas dos mesmos seja igual a área do único orifício do primeiro recipiente.

O tempo necessário para esvaziar completamente o segundo recipiente por um único de seus 16 orifícios é:

- a) $4t$.
- b) $2t$.
- c) $16t$.
- d) $t/16$

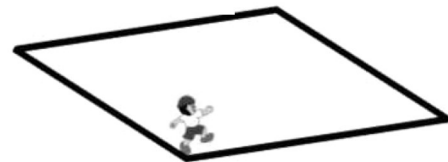
Questão 03) A figura representa um trecho retilíneo, plano e horizontal de uma determinada rodovia que possui duas faixas de rolamento: a da esquerda, cuja velocidade máxima permitida é de 80 km/h, e a da direita, onde é de 60 km/h.



Um veículo percorreu um quarto do comprimento desse trecho pela faixa da esquerda, desenvolvendo a velocidade máxima ali permitida. Em seguida, mudou para a faixa da direita e percorreu o restante do trecho com a velocidade máxima permitida nessa faixa. Desconsiderando os intervalos de tempo gastos para a mudança de faixa e para a desaceleração, a velocidade média desenvolvida pelo veículo ao longo desse trecho, em km/h, foi igual a

- a) 66.
- b) 62.
- c) 64.
- d) 67.
- e) 68.

Questão 04) Um rapaz inicia sua caminhada matinal em uma praça quadrada de 100m de lado. Por sofrer de um transtorno psicológico ele, para cada 3 passos que dá para frente, dá 2 passos para trás. Se cada passo do rapaz é dado a cada segundo e tem 1m de comprimento (valores supostos constantes), qual o valor de sua velocidade média, em unidades do sistema internacional, após ele completar uma volta nessa praça?



- a) 0,2
- b) 0,8
- c) 1,0
- d) 5,0

Questão 05) O rompimento da barragem de contenção de uma mineradora em Mariana (MG) acarretou o derramamento de lama contendo resíduos poluentes no rio Doce. Esses resíduos foram gerados na obtenção de um minério composto pelo metal de menor raio atômico do grupo 8 da tabela de classificação periódica. A lama levou 16 dias para atingir o mar, situado a 600 km do local do acidente, deixando um rastro de destruição nesse percurso. Caso alcance o arquipélago de Abrolhos, os recifes de coral dessa região ficarão ameaçados.

Com base nas informações apresentadas no texto, a velocidade média de deslocamento da lama, do local onde ocorreu o rompimento da barragem até atingir o mar, em km/h, corresponde a:

- a) 1,6
- b) 2,1
- c) 3,8
- d) 4,6

Questão 06) Em 2016 foi batido o recorde de voo ininterrupto mais longo da história. O avião Solar Impulse 2, movido a energia solar, percorreu quase 6480 km em aproximadamente 5 dias, partindo de Nagoya no Japão até o Havaí nos Estados Unidos da América. A velocidade escalar média desenvolvida pelo avião foi de aproximadamente

- a) 54 km/h.
- b) 15 km/h.
- c) 1296 km/h.
- d) 198 km/h.

Questão 07) Um jato da Força aérea brasileira, ao realizar um teste, se desloca entre dois pontos. Na primeira metade do trajeto a uma velocidade média de 200 km/h e a 800 km/h na segunda metade. Considerando o trajeto completo, qual a velocidade média desse avião?

- a) 500 Km/h
- b) 320 Km/h
- c) 200 Km/h
- d) 250 Km/h
- e) 1000 Km/h

Questão 08) Na Olimpíada do Rio de Janeiro, o canoísta Isaquias Queiroz conquistou a medalha de prata na categoria C1 de 1000 m, completando o percurso em 3min e 58,529s. A velocidade média de Isaquias durante a prova dessa categoria, expressa em km/h, com aproximação, é

- a) 10
- b) 15
- c) 20
- d) 25
- e) 30

TEXTO: 1 - Comum à questão: 9

Para os exercícios de Física, adote os seguintes valores quando necessário:

- Módulo da aceleração da gravidade (g) = $10\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$
- 1 quilograma-força (kgf) = 10N
- 1 cal = 4J
- 1 c.v. = 740W
- 1 tonelada = 10^3 kg
- 1 atm = $1\cdot 10^5$ N.m⁻²

Questão 09) Um veículo percorre a distância entre duas cidades de tal forma que, quando percorre a primeira metade desse trajeto com velocidade constante e igual a 15 m/s, gasta 2h a mais do que quando o percorre, também com velocidade constante e igual a 25 m/s. A segunda metade desse trajeto é sempre percorrido com velocidade constante e igual à média aritmética das duas velocidades anteriores. Nestas condições, quando o veículo percorrer a primeira metade do trajeto com velocidade constante de 25 m/s, a velocidade média, em km/h, ao longo de todo o trajeto, a distância, em km, entre as cidades e o tempo gasto, em h, na primeira metade do trajeto quando a velocidade vale 15 m/s valem, respectivamente,

- a) 40, 270 e 2,5
- b) 40, 270 e 4,5
- c) 80, 540 e 5,0
- d) 80, 540 e 3,0

Questão 10) A utilização de receptores GPS é cada vez mais frequente em veículos. O princípio de funcionamento desse instrumento é baseado no intervalo de tempo de propagação de sinais, por meio de ondas eletromagnéticas, desde os satélites até os receptores GPS. Considerando a velocidade de propagação da onda eletromagnética como sendo de 300.000 km/s e que, em determinado instante, um dos satélites encontra-se a 30.000 km de distância do receptor, qual é o tempo de propagação da onda eletromagnética emitida por esse satélite GPS até o receptor?

- a) 10 s.
- b) 1 s.
- c) 0,1 s.
- d) 0,01 ms.
- e) 1 ms.

Questão 11) Zenão de Eleia nasceu por volta do ano de 489 a.C. Segundo Aristóteles, Zenão foi o fundador da Dialética como arte de provar ou refutar a verdade de um argumento, partindo de princípios admitidos por seu interlocutor. Para mostrar aos seus adversários que o movimento ou pluralidade é impossível, Zenão inventou alguns paradoxos (para = contra; doxa = opinião), que permitiam a ele refutar as teses apresentadas sobre o movimento.

Um dos exemplos clássicos dos paradoxos de Zenão é o da corrida entre Aquiles (o herói mais veloz da mitologia grega) e a tartaruga. Segundo Zenão, numa disputa entre os dois, se a tartaruga saísse primeiro, Aquiles jamais a alcançaria, pois segundo ele, antes de ultrapassar a tartaruga, Aquiles tinha que alcançar o ponto em que ela estava no momento de sua partida. Enquanto fazia isso, a tartaruga, é claro, se afastava mais um pouco. Repetindo esse processo ao infinito, o pobre herói jamais conseguiria ultrapassar o animal.

A elegância dos paradoxos de Zenão era inegável, mas eles mostravam algo inconcebível, que era impossível o movimento. Esse problema confundiu e confunde até hoje muitos filósofos e físicos e foi duramente atacado por Aristóteles.

Adaptado de: CHERMAN, Alexandre. Sobre os ombros de gigantes: uma história da física. Jorge Zahar Editor Ltda., 2004.

Analisando a célebre corrida entre Aquiles e a tartaruga e supondo que a velocidade a ser desenvolvida por Aquiles seja de 10 m/s e a da tartaruga de 1,2 m/min, qual o tempo máximo de vantagem Aquiles poderia dar a tartaruga para que não perdesse a corrida, supondo um percurso de 1 km?

- a) 11h 38min 49s.
- b) 13h 51min 40s.
- c) 15h 27min 12s.
- d) 17h 46min 27s.
- e) 19h 18min 59s.

Questão 12) Um tipo simples de radar para medir a velocidade dos veículos nas ruas ou rodovias poderia ser construído adicionando-se linhas de sensores na pista, de modo que os carros pressionassem os sensores ao passarem sobre eles. Para duas linhas de sensores colocadas transversalmente à pista e separadas a uma certa distância, a velocidade poderia ser obtida levando-se em conta o intervalo de tempo entre a emissão do sinal na primeira linha e o sinal na segunda linha de sensores. Considere um local onde o limite máximo de velocidade seja 80Km/h. Para duas linhas de sensores separadas em 90cm, o mínimo intervalo de tempo que poderia ocorrer entre os sinais elétricos emitidos pelos sensores para que o carro não ultrapasse o limite de velocidade seria, APROXIMADAMENTE, igual a:

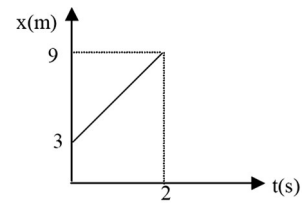
- a) 0,12 segundo
- b) 0,09 segundo
- c) 0,10 segundo
- d) 0,07 segundo
- e) 0,04 segundo

Questão 13) Na borda de uma ponte, a 20 m de altura de um rio, uma criança deixa uma pedra cair. Sabendo que a velocidade do som é 320 m/s e a aceleração local da gravidade é 10 m/s², o tempo para que a criança escute o som da pedra atingindo a água do rio será aproximadamente:

- a) 1,16 s
- b) 2,06 s
- c) 3,20 s
- d) 4,60 s
- e) 5,10 s

Questão 14) O gráfico de posição versus tempo, abaixo, representa o movimento unidimensional de

uma partícula em um certo intervalo de tempo. A partir do gráfico, a possível função que pode ser usada para descrever a posição da partícula no tempo é



- a) $x(t) = 3 + t$.
- b) $x(t) = 1 + 3t$.
- c) $x(t) = 3 + 3t$.
- d) $x(t) = 3 + 6t$.

Questão 15) Duas motos (A e B) andam com velocidades de módulos $v_A = 3v$ e $v_B = 2v$, respectivamente, onde v é uma constante. Se a moto B está a uma distância D à frente da moto A, em quanto tempo elas se encontrarão?

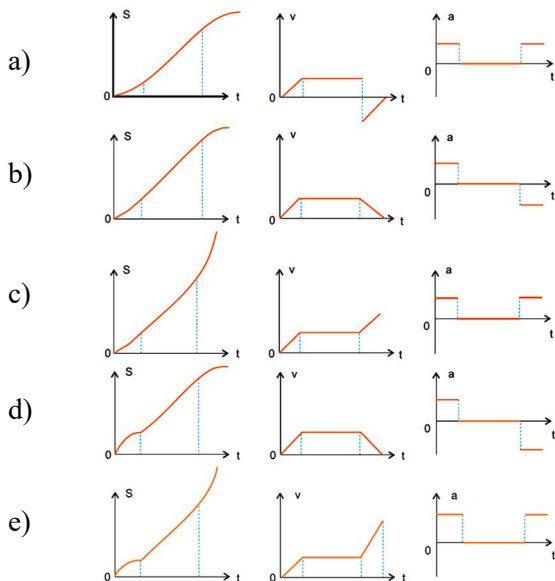
- a) $2D/3v$.
- b) $3D/2v$.
- c) D/v .
- d) $D/2v$.

Questão 16) João e Maria vão pedalar na pista ao redor do Parque do Ingá, cuja extensão é de 3 km. A bicicleta de João possui um odômetro (marcador de distância percorrida) e a de Maria, um cronômetro (marcador de tempo). Eles ligam seus marcadores e iniciam o percurso de várias voltas, ambos do mesmo lugar, ao mesmo tempo, com velocidade constante, em sentidos opostos, e só param de pedalar quando se cruzam exatamente no ponto de partida. Sabendo que eles se cruzaram pela primeira vez quando o odômetro marcava 1250 metros e o cronômetro, 5 minutos, assinale o que for correto.

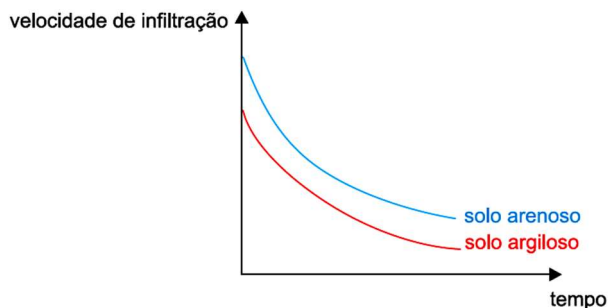
- 01. João pedala a 15 km/h.
- 02. A velocidade de Maria é $\frac{7}{5}$ da velocidade de João.
- 04. No momento do segundo encontro, Maria terá pedalado 2,5 km a mais do que João.
- 08. Eles param de pedalar no momento em que se cruzam pela sexta vez.
- 16. João e Maria pedalarão exatamente uma hora até pararem.

Questão 17) Durante os jogos olímpicos recém-realizados, algumas partidas de futebol ocorreram em estádios localizados fora da cidade sede do Rio de Janeiro. Um desses estádios foi o do Corinthians em São Paulo, localizado longe do centro da cidade. Trens especiais foram disponibilizados para levar o público, partindo de uma estação próxima ao centro da cidade, dirigindo-se diretamente à estação mais próxima do estádio, sem paradas. Esses trens aceleram

uniformemente até atingir uma velocidade mantida constante até as proximidades da estação de destino, desacelerando uniformemente até parar na referida estação. Os gráficos da posição (S), da velocidade (v) e da aceleração (a) escalares, em função do tempo, que representam, qualitativamente, o movimento desses trens são os da alternativa:



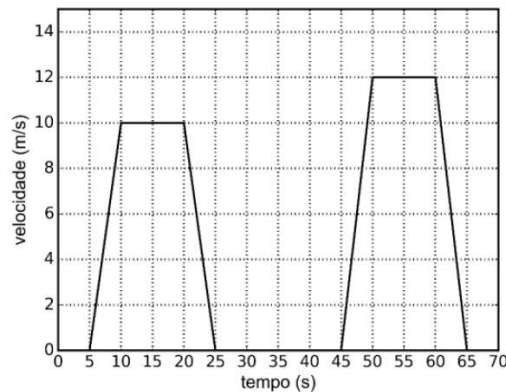
Questão 18) O gráfico mostra duas curvas que representam a velocidade de infiltração da água em um solo arenoso e em um solo argiloso, em função do tempo.



É correto afirmar que

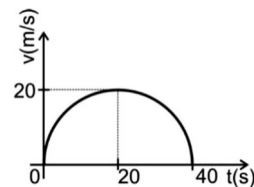
- a) as velocidades das infiltrações nos solos arenoso e argiloso iniciam-se com o mesmo valor.
- b) as velocidades das infiltrações nos solos arenoso e argiloso são sempre iguais, mas iniciam-se em instantes diferentes.
- c) as velocidades das infiltrações nos solos arenoso e argiloso diminuem com o passar do tempo, mas a do solo arenoso sempre é maior que a do solo argiloso em um mesmo instante.
- d) as velocidades das infiltrações nos solos arenoso e argiloso começam com valores diferentes, mas se igualam no final das medições.
- e) existem instantes em que a velocidade da infiltração no solo arenoso é menor do que no solo argiloso.

Questão 19) O semáforo é um dos recursos utilizados para organizar o tráfego de veículos e de pedestres nas grandes cidades. Considere que um carro trafega em um trecho de uma via retilínea, em que temos 3 semáforos. O gráfico abaixo mostra a velocidade do carro, em função do tempo, ao passar por esse trecho em que o carro teve que parar nos três semáforos. A distância entre o primeiro e o terceiro semáforo é de



- a) 330 m.
- b) 440 m.
- c) 150 m.
- d) 180 m.

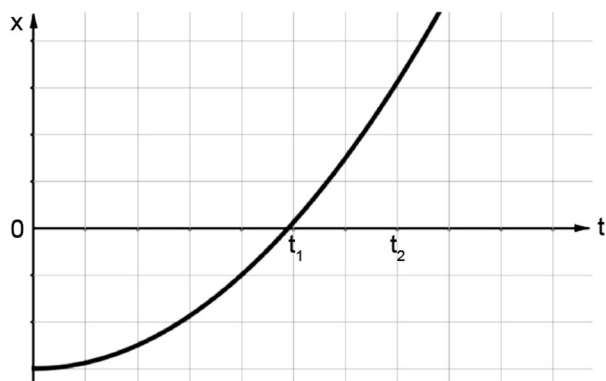
Questão 20) O gráfico a seguir mostra o comportamento da velocidade de um automóvel em função do tempo.



A distância percorrida, em metros, por esse automóvel nos primeiros 20 segundos do movimento é:

- a) 400π .
- b) 10π .
- c) 100π .
- d) 200π .

Questão 21) Analise o gráfico abaixo. Ele representa as posições x em função do tempo t de uma partícula que está em movimento, em relação a um referencial inercial, sobre uma trajetória retilínea. A aceleração medida para ela permanece constante durante todo o trecho do movimento.



Considerando o intervalo de tempo entre 0 e t_2 , qual das afirmações abaixo está correta?

- A partícula partiu de uma posição inicial positiva.
- No instante t_1 , a partícula muda o sentido do seu movimento.
- No instante t_1 , a partícula está em repouso em relação ao referencial.
- O módulo da velocidade medida para a partícula diminui durante todo o intervalo de tempo.
- O módulo da velocidade medida para a partícula aumenta durante todo o intervalo de tempo.

Questão 22) Um carro de patrulha está parado à margem de uma rodovia quando é comunicado, via rádio, que uma caminhonete está se deslocando pela pista e aproxima-se do carro de patrulha em velocidade acima do limite permitido. A caminhonete então passa pela posição do carro de patrulha com velocidade de 130Km/h, e a viatura policial parte imediatamente em perseguição à caminhonete. Sabe-se que o carro de patrulha consegue desenvolver aceleração que lhe permite atingir 100Km/h em cerca de 20 segundos. Considerando que a caminhonete manteve sua velocidade constante e, ainda, que a aceleração da viatura policial também seja constante durante todo o movimento de perseguição, a distância percorrida por ela até alcançar a caminhonete seria, APROXIMADAMENTE, igual a:

- 2.300m
- 1.900m
- 1.450m
- 1.500m
- 1.650m

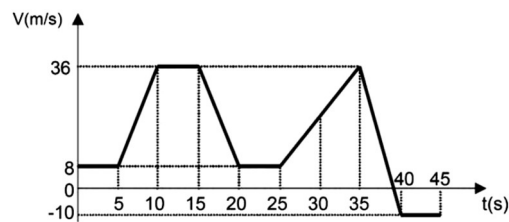
Questão 23) Um automóvel de 1000 kg desloca-se em linha reta ao longo de uma estrada, inicialmente com velocidade constante. Assim que o veículo passa por um radar, mede-se sua posição x em metros (em relação ao radar) em função do tempo t em segundos, conforme o quadro abaixo.

t (s)	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
x (m)	12,0	24,0	35,1	44,4	51,9	57,6

Exatamente 2,0 segundos depois de passar pelo radar, o motorista freia seu veículo de modo que o módulo da aceleração permanece constante até o automóvel parar. Sobre o movimento do automóvel, assinale o que for correto.

- No instante $t = 16/3$ s, o momento linear do veículo vale metade do seu momento linear ao passar pelo radar.
- Durante o intervalo de tempo compreendido entre $t = 38/9$ s e $t = 53/9$ s, o veículo perde 19,5 kJ de energia cinética.
- O veículo para menos de 9 s após passar pelo radar.
- O veículo para a uma distância de 63,2 m do radar.
- Se o módulo de sua aceleração fosse 50% maior, o automóvel poderia parar menos de 6 s após passar pelo radar.

Questão 24) Um veículo está se movendo ao longo de uma estrada plana e retilínea. Sua velocidade em função do tempo, para um trecho do percurso, foi registrada e está mostrada no gráfico ao lado. Considerando que em $t = 0$ a posição do veículo s é igual a zero, assinale a alternativa correta para a sua posição ao final dos 45 s.



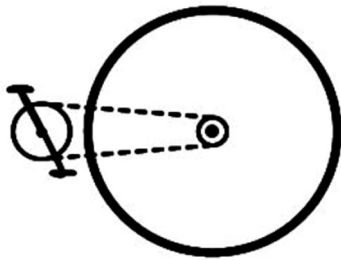
- 330 m.
- 480 m.
- 700 m.
- 715 m.
- 804 m.

Questão 25) Um motorista está viajando de Brasília para o Rio de Janeiro, de carro, pela rodovia BR – 040. Em certo trecho da estrada, o motorista percebe um veículo quebrado no acostamento e decide que auxiliará os ocupantes desse veículo. Para tanto, o motorista freia seu carro, até parar, com uma desaceleração de intensidade 6 m/s^2 . Considerando essa situação hipotética, qual a distância, em metros, de parada do carro se sua velocidade inicial era de 108 km/h?

Marque a resposta no cartão de respostas, desprezando, se houver, a parte decimal do resultado final.

Questão 26) O raio da roda de uma bicicleta é de 35 cm. No centro da roda há uma engrenagem cujo raio é de 4 cm. Essa engrenagem, por meio de uma corrente, é acionada por outra engrenagem com raio de 8 cm, movimentada pelo pedal da bicicleta. Um ciclista

desloca-se fazendo uso dessa bicicleta, sendo gastos 2 s a cada três voltas do pedal. Assim, determine:



(Obs.: represente a constante π apenas por π . Não é necessário substituir o seu valor numérico nos cálculos.)

- A velocidade angular da engrenagem do pedal, em radianos por segundo.
- O valor absoluto da velocidade linear de um dos elos da corrente que liga a engrenagem do pedal à engrenagem do centro da roda.
- A distância percorrida pela bicicleta se o ciclista mantiver a velocidade constante, nas condições citadas no enunciado do problema, durante 5 minutos.

TEXTO: 2 - Comum à questão: 27

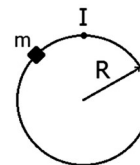
Um dos principais impactos das mudanças ambientais globais é o aumento da frequência e da intensidade de fenômenos extremos, que quando atingem áreas ou regiões habitadas pelo homem, causam danos. Responsáveis por perdas significativas de caráter social, econômico e ambiental, os desastres naturais são geralmente associados a terremotos, *tsunamis*, erupções vulcânicas, furacões, tornados, temporais, estiagens severas, ondas de calor etc.

(Disponível em: <www.inpe.br>. Acesso em: 20 maio 2015.)

Questão 27) Supondo que um tornado tenha movimento circular uniforme e que seu raio aumente gradativamente com a altura, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o comportamento da grandeza física relacionada a eventuais objetos localizados em pontos da superfície externa do tornado.

- A velocidade angular desses objetos é maior nos pontos mais altos do tornado.
- A velocidade angular desses objetos é a mesma em qualquer altura do tornado.
- A velocidade linear desses objetos tem sentido e direção constante em qualquer altura do tornado.
- A aceleração centrípeta desses objetos tem o mesmo sentido e direção da velocidade linear.
- A aceleração centrípeta desses objetos é a mesma em qualquer altura do tornado.

Questão 28) A figura abaixo representa um móvel m que descreve um movimento circular uniforme de raio R , no sentido horário, com velocidade de módulo V .



Assinale a alternativa que melhor representa, respectivamente, os vetores velocidade V e aceleração a do móvel quando passa pelo ponto I , assinalado na figura.

-
-
-
-
-

Questão 29) A velocidade angular de um disco que se movimentava com aceleração angular constante variou de $2,0 \text{ rad/s}$ para $22,0 \text{ rad/s}$, no intervalo de $10,0 \text{ s}$.

Nesse intervalo de tempo, admitindo-se π igual a 3, o disco realizou um número de rotações igual a

- 22
- 20
- 18
- 14
- 12

Questão 30) Uma roda de raio R , dado em metros, tem uma aceleração angular constante de $3,0 \text{ rad/s}^2$.

Supondo que a roda parta do repouso, assinale a alternativa que contém o valor aproximado do módulo da aceleração linear total, em m/s^2 , de um ponto na sua periferia, depois de 1 segundo da partida.

- $3,6R$
- $6,0R$
- $9,5R$
- $8,0R$

GABARITO:

1) Gab: C

2) Gab: B

3) Gab: C

4) Gab: A

5) Gab: A

6) Gab: A

7) Gab: B

8) Gab: B

9) Gab: C

10) Gab: C

11) Gab: B

12) Gab: E

13) Gab: B

14) Gab: C

15) Gab: C

16) Gab: 19

17) Gab: B

18) Gab: C

19) Gab: A

20) Gab: C

21) Gab: E

22) Gab: B

23) Gab: 07

24) Gab: D

25) Gab: 75

26) Gab:

a) $R_{\text{pedal}} = 8 \text{ cm}$; $n = 3 \text{ voltas}$; $t = 2 \text{ s}$

$\omega = 3 \text{ voltas} / 2 \text{ s} = 1,5 \text{ voltas} / \text{s} = 1,5 \cdot 2 \cdot \pi \text{ rad} / \text{s} = 3 \pi \text{ rad} / \text{s}$

b) A velocidade de cada elo é a mesma velocidade tangencial da engrenagem com raio 8 cm e da engrenagem com raio 4 cm.

$V_{\text{engrenagem do pedal}} = \omega \cdot R_{\text{pedal}} = 3 \cdot \pi \cdot 8 = 24 \pi \text{ cm/s}$ ou $0,24 \pi \text{ m/s}$

c) A velocidade da tangencial da engrenagem do centro da roda é a mesma velocidade tangencial da engrenagem do pedal.

$R_{\text{centro da roda}} = 4 \text{ cm}$; $t = 5 \text{ min} = 300 \text{ s}$.

$V_{\text{engrenagem do pedal}} = V_{\text{centro da roda}} = \omega_{\text{centro da roda}} \cdot R_{\text{centro da roda}}$
 $\omega_{\text{centro da roda}} = V_{\text{centro da roda}} / R_{\text{centro da roda}} = 24 \pi / 4 = 6 \pi \text{ rad} / \text{s}$

$\omega_{\text{roda}} = \omega_{\text{centro da roda}} = 6 \pi \text{ rad} / \text{s} = v_{\text{roda}} / R_{\text{roda}}$

$v_{\text{roda}} = \omega_{\text{roda}} \cdot R_{\text{roda}} = 6 \pi \cdot 35 = 210 \pi \text{ cm} / \text{s}$

$x = v_{\text{roda}} \cdot t = 210 \pi \cdot 300 = 63000 \pi \text{ cm} = 630 \pi \text{ m}$

27) Gab: B

28) Gab: C

29) Gab: B

30) Gab: C