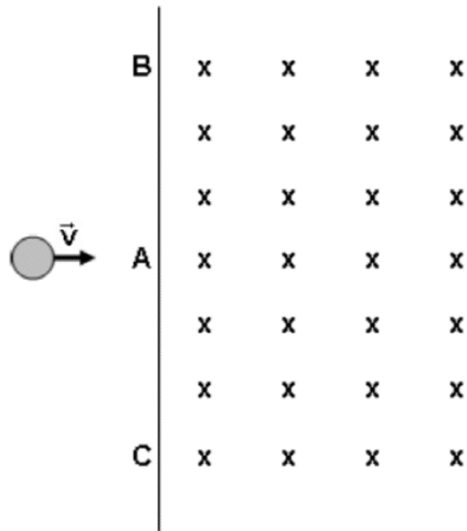




Exercício 1. Uma carga negativa de  $-20\mu\text{C}$  penetra num campo magnético de 2 mT com velocidade de  $3 \cdot 10^3$  m/s conforme mostra figura:



Sabe-se que esta carga sairá pelos pontos B ou C. Determine por qual ponto ele sairá e qual será o raio de sua trajetória. Considere que a massa da partícula é de  $2 \cdot 10^{-9}$  kg

- a) Ponto B - 0,15 mm
- b) Ponto C - 0,15 mm
- c) Ponto B - 0,15 cm
- d) Ponto C - 0,15 cm
- e) Ponto B - 1,5 cm

Exercício 2. Uma máquina térmica opera segundo o ciclo de Carnot com temperaturas de  $27^\circ\text{C}$  e  $127^\circ\text{C}$  em suas fontes fria e quente. O rendimento dessa máquina térmica, em porcentagem, é aproximadamente igual a:

- a) 75%
- b) 50%
- c) 25%
- d) 21,2%
- e) 78,8%

Exercício 3. Um carro de bombeiro aproxima-se de uma pessoa com velocidade de 30 m/s emitindo uma sirene com frequência 200 Hz. Porém, a pessoa ouve este som com uma frequência diferente da real. Qual é a frequência aparente desta sirene para a pessoa?

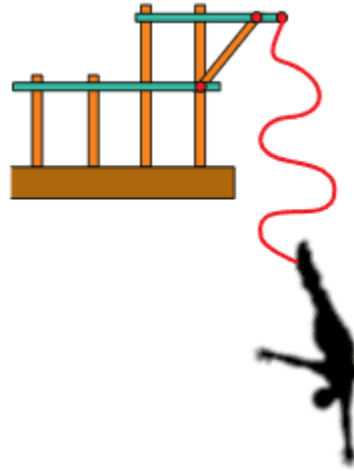
Dado:  $V_{\text{som}} = 330$  m/s

- a) 220 Hz
- b) 181,8 Hz
- c) 183,3 Hz
- d) 218,2 Hz
- e) 200 Hz

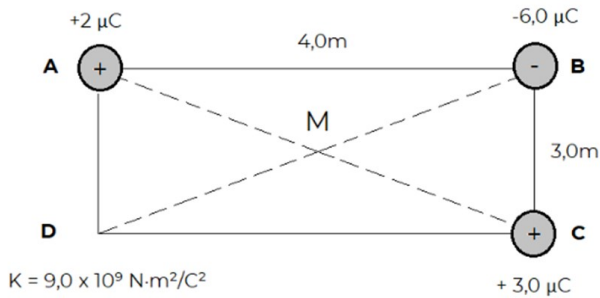
Exercício 4. Em um experimento, uma vela foi posicionada a 40 cm perpendicularmente ao eixo principal de uma lente convergente cujo raio mede 40 cm. Em seguida, a vela é aproximada 10 cm em direção à lente, durante um intervalo de 2 segundos. Com base nessas informações, o módulo da velocidade escalar média da imagem é de:

- a) 20 cm/s

- b) 15 cm/s
- c) 30 cm/s
- d) 10 cm/s
- e) 40 cm/s



Exercício 5. Qual a carga que deve ser colocada em D para que o potencial em M seja nulo é:



- a)  $-1\mu\text{C}$
- b)  $1\mu\text{C}$
- c)  $-2\mu\text{C}$
- d)  $2\mu\text{C}$
- e)  $-3\mu\text{C}$

Exercício 6. Uma pessoa de 80 kg, no alto de um penhasco salta de *bungee-jump*, o comprimento da corda do *bungee jump* é 20 metros e a altura do penhasco é alta o suficiente para ele não se colidir com o solo. Sabendo que a constante elástica da mola é 200 N/m e que  $g = 10\text{m/s}^2$ , determina a máxima velocidade desta pessoa quando estiver caindo.

- a) 20 m/s

b)  $\sqrt{440} \text{ m/s}$

- b)

c)  $\sqrt{540} \text{ m/s}$

- c)

d)  $\sqrt{480} \text{ m/s}$

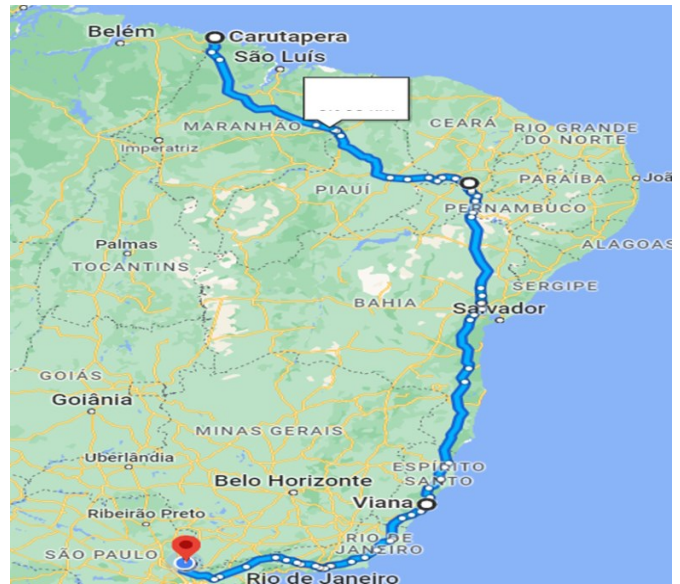
- d)

- e) 25 m/s

Exercício 7. A sede da Olimpíada Virtual de Física - Amparo - SP é uma das mais belas cidades do interior do estado de São Paulo. Conhecida com o Flor da Montanha e também como a Capital Histórica do Circuito das Águas Paulistas.



Um aluno olímpico que mora em Carutapera (MA) uma das três cidades com mais alunos inscritos na OVF (sem contar cidades de redes que fizeram inscrição em lote), convenceu seus pais a fazer um passeio nas férias passando por Barbalha (CE) e Viana (ES), outras duas cidades com mais inscritos na OVF, até chegar em Amparo (SP).



No trecho de Carutapera até Barbalha foram aproximadamente 1270 km feitos numa velocidade de 63,5 km/h.

De Barbalha até Viana foram aproximadamente 1710 km feitos numa velocidade média de 57 km/h.

De Viana até Amparo foram aproximadamente 1000 km feitos numa velocidade média de 62,5 km/h.

Com base nestas informações, determine a velocidade média em todo o percurso de Carutepara até Amparo.

- a) 61 km/h
- b) 62,5 km/h
- c) 60,3 km/h
- d) 63,5 km/h
- e) 57 km/h

Exercício 8. Os cilindros de oxigênio são utilizados por pacientes nos hospitais para garantir condições normais de respiração. O gás é comprimido nesse cilindro e sofre uma expansão isotérmica ao ser liberado.



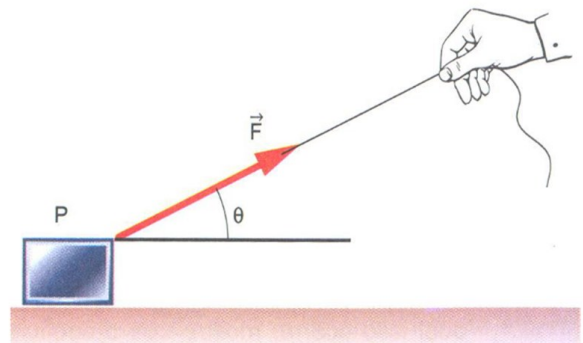
Considere um paciente que faz uso de um cilindro com especificações de 90 litros e 66 atm de pressão.

Sabendo que em condições normais, temperatura ambiente e pressão atmosférica de 1 atm, um paciente respira 6 litros de oxigênio por minuto, e que a metade desse valor venha do cilindro, qual será o tempo de duração aproximado do cilindro especificado?

- a) 16,5 h
- b) 18h
- c) 24 h

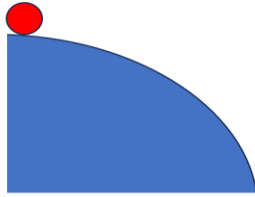
- d) 60 h
- e) 33 h

Exercício 9. Um bloco de massa 20kg é puxado por uma força  $F = 200\text{N}$  numa superfície com atrito de coeficiente de atrito 0,5. Determine a resultante das forças de contato que atuam sobre o bloco e calcule a aceleração do bloco, considerando que  $\sin \theta = 0,8$  e  $\cos \theta = 0,6$ , além disso, considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$



- a) 40 N e  $9 \text{ m/s}^2$
- b) 40 N e  $5 \text{ m/s}^2$
- c) 44,7 N e  $5 \text{ m/s}^2$
- d) 44,7 N e  $9 \text{ m/s}^2$
- e) 20 N e  $5 \text{ m/s}^2$

Exercício 10. Considere uma partícula maciça que desce uma superfície convexa e sem atrito, sob a influência da gravidade, como mostra a figura. Na direção do movimento da partícula, ocorre que:



- a) A velocidade e a aceleração crescem
- b) a velocidade cresce e a aceleração decresce
- c) a velocidade cresce e a aceleração é constante
- d) A velocidade é constante e a aceleração cresce
- e) A velocidade decresce e a aceleração cresce

Exercício 11. Terremoto no Marrocos mata milhares de pessoas



Um terremoto de magnitude 6,8 na escala Richter atingiu no dia 08 de setembro a região turística de Marrakech no Marrocos.

"Os terremotos são fenômenos naturais oriundos das pressões internas do planeta, que fazem as placas tectônicas se movimentarem, liberando tais pressões. Com isso, a superfície sente essa liberação em forma de tremor, o que pode acarretar sérios prejuízos e mortes." ...

"Uma forma de medir a magnitude de um terremoto foi elaborada por Charles Richter em 1935. Essa escala mede quão forte é o tremor, que apresenta variação na escala de 1º a 10º. Quanto mais alto o valor do abalo, mais danos ele causa na superfície.

Segundo Richter, os abalos variam em um fator de 10: o terremoto com escala 2 é 10 vezes mais intenso do que o terremoto com escala 1. Um terremoto com escala 6 é 100 vezes mais forte do que um com escala 4, e assim sucessivamente."

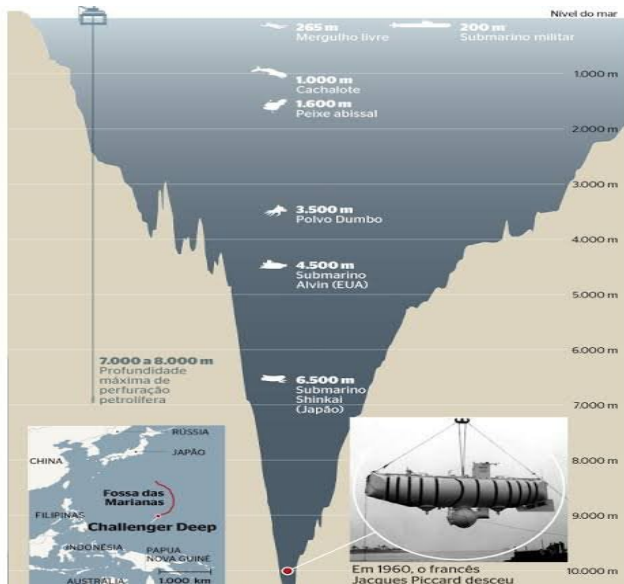
(Veja mais sobre "Terremotos" em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/terremotos.htm>)

O Brasil por estar situado no meio de uma placa tectônica, não sofre muito com estes abalos. O abalo mais intenso já medido no Brasil foi de 5,1 graus na escala Richter na cidade de Mogi Guaçu no interior de São Paulo, próximo de Amparo, origem da nossa prova.

Quantas vezes aproximadamente o abalo no Marrocos foi mais intenso que o pior abalo do Brasil?

- a) 1,33
- b) 50
- c) 200
- d) 1.330

Exercício 12. Fossas Marianas



O local mais profundo da Terra são as Fossas Marianas, um abismo no oeste do Oceano Pacífico que se estende por mais de 2.540 quilômetros e abriga a Depressão Challenger, o ponto mais profundo conhecido na superfície da Terra, que mergulha mais de 11 mil metros debaixo d'água.

Como se pode imaginar, a pressão é imensa. Vale lembrar a continha básica dos mergulhadores: a cada 10 metros de profundidade precisamos adicionar 1 atmosfera à pressão atmosférica ao nível do mar, assim, a 10 metros de profundidade, estamos sob a pressão de 2 atmosferas. A 20 metros, 3 atmosferas. A 100 metros, 11 atmosferas. Na profundidade de 11.000 metros fica até difícil imaginar, né? E o mais impressionante é que se constatou a presença de crustáceos, moluscos e mesmo peixes a até 8000 metros de profundidade. É de deixar a gente besta!

Então nos diga, qual é a pressão atmosférica na profundidade de 11.000 metros dentro do mar?

- a) 1.101 atm
- b) 111 atm
- c) 11.001 atm
- d) 1100 atm
- e) 100.001 atm

Exercício 13. Circula nas redes sociais um vídeo acerca de um procedimento no qual, após um delicioso churrasco, as brasas do carvão cuja temperatura é de aproximadamente 400°C quando acessas, são apagadas até uma temperatura próxima a ambiente (30°C) utilizando-se para isso uma sacola com água.



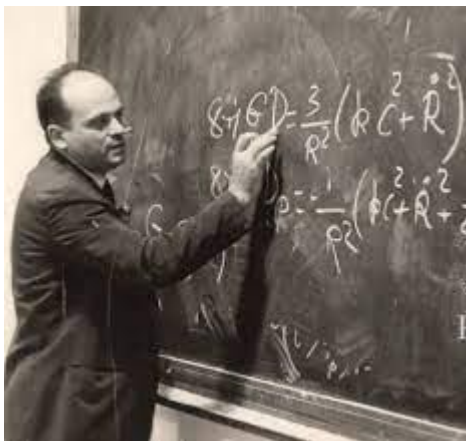
Considerando uma quantidade de 2 kg de carvão, cujo calor específico é de 0,25 cal.g/°C, qual é aproximadamente a massa de água a 10°C que devemos colocar para conseguir este resultado dado calor específico da água é igual a 1 cal.g/°C?

- a) 2 kg
- b) 300 g
- c) 6,75 kg
- d) 675g
- e) 450g

Exercício 14. Este cientista brasileiro nasceu em Curitiba em 11 de julho de 1924, foi professor da Unicamp e morreu em Campinas em 8 de março de 2005.

Ele é considerado o maior cientista brasileiro de todos os tempos, sendo indicado ao Nobel de Física pela descoberta da partícula méson-pi.

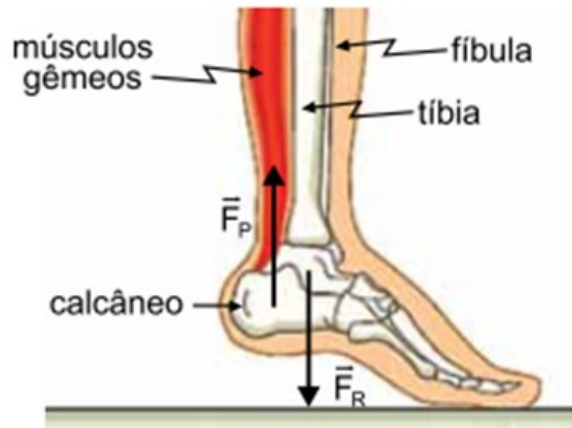
Infelizmente ele não ganhou o Nobel, mas, o laboratório suíço onde ele realizou a pesquisa ganhou.



Qual o nome deste cientista?

- a) Miguel Nicolelis
- b) Vital Brasil
- c) César Lattes
- d) Rômulo Argentieri
- e) Adolfo Lutz

Exercício 15. Ao ficarmos apoiados somente nas pontas dos pés, eles funcionam como uma alavanca.

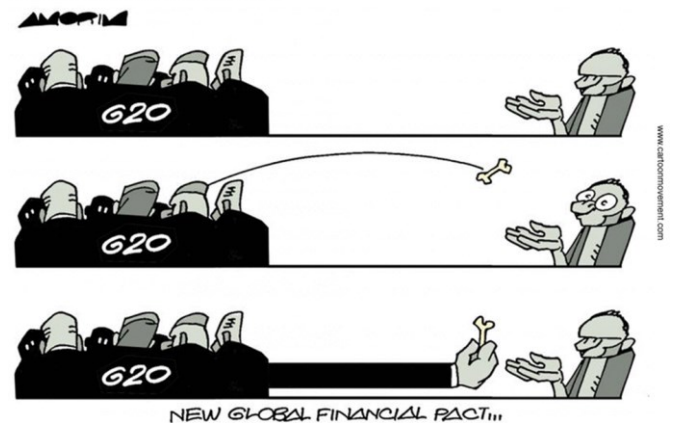


Para realizar esse movimento os músculos gêmeos

- a) relaxam e recebem força do calcâneo.
- b) contraem e recebem força do calcâneo.
- c) contraem e adquirem a força do calcâneo.
- d) relaxam e transmitem a força ao calcâneo.
- e) contraem e transmitem a força ao calcâneo.

Exercício 16.

AMORIM, CORREIO DO POVO, Porto Alegre, BRAZIL

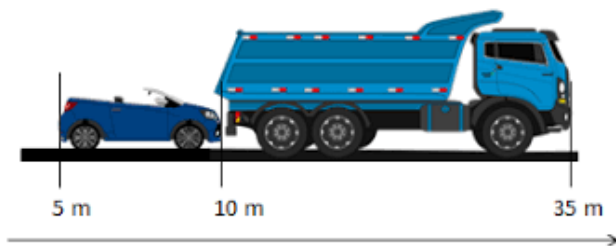


In November 2022, on the occasion of the G20 Summit and at the end of a COP27 with mixed results, Emmanuel Macron announced the organization of an international conference in Paris in June 2023, aimed at taking stock **“on all the means and ways of increasing financial solidarity with the South”**.

Based on the cartoon, it is correct to affirm:

- a) the climate crisis affects especially the countries of the Global South, and this is why they are giving them a lot of help.
- b) the climate crisis threatens all countries in the same way, and this is why we have to unite forces to control it.
- c) although the climate crisis threatens in particular the countries of the Global South, they have to contribute more to solve the problem.
- d) the climate crisis affects in particular the countries of the Global South, and wealthy Northern countries have a duty to balance the situation, which they are not doing.
- e) the climate crisis affects especially the countries of the Global South, and countries from the Global North are taking effective actions to balance the situation.

Exercício 17. Um carro de 5 metros viajando numa velocidade de 72 km/h vai ultrapassar um caminhão de 25 metros que viaja a 54 km/h.



Qual o deslocamento do carro durante esta ultrapassagem?

- a) 30 metros
- b) 90 metros
- c) 100 metros
- d) 70 metros
- e) 120 metros

### Exercício 18. **Julho foi o mês mais quente da história, confirmam cientistas.**

Após os números das temperaturas escaldantes de julho serem consolidados, a organização europeia de monitoramento do clima tornou oficial: julho de 2023 foi o mês mais quente da Terra já registrado por uma ampla margem.

A temperatura média global de julho, de 16,95 graus Celsius, foi um terço de grau Celsius (0,33°C) superior ao recorde anterior, estabelecido em 2019.

Os dias de julho foram mais quentes do que os registrados anteriormente a partir de 2 de julho. Tem sido tão quente que a Copernicus e a Organização Meteorológica Mundial fizeram o anúncio incomum de que provavelmente era o mês mais quente dias antes de terminar. Mas, os cálculos desta terça-feira tornaram a hipótese oficial.

“Esses registros têm consequências terríveis para as pessoas e para o planeta expostos a eventos extremos cada vez mais frequentes e intensos”, disse a vice-diretora da Copernicus, Samantha Burgess, em pronunciamento.

Reportagem de Anna Gabriela Costa em 08/08/2023 para o portal Terra:  
[https://www.terra.com.br/byte/julho-foi-o-mes-mais-quente-da-historia-confirmam-cientistas,434de7058e51b05f5e58056e932001d95mom11ja.html?utm\\_source=clipboard](https://www.terra.com.br/byte/julho-foi-o-mes-mais-quente-da-historia-confirmam-cientistas,434de7058e51b05f5e58056e932001d95mom11ja.html?utm_source=clipboard)

Uma das consequências desse fenômeno é a maior frequência de eventos extremos como ciclones, chuvas intensas e inundações. Assinale a alternativa que explica isso:

- a) o aquecimento da atmosfera provoca aumento na retenção de umidade nas nuvens.
- b) o aumento das temperaturas provoca uma menor capacidade de retenção de umidade pelas nuvens.
- c) o aquecimento do clima diminui a evapotranspiração nas espécies vegetais.



d) o resfriamento das águas oceânicas forma uma área de baixa pressão e aumentam a incidência de ciclones.

e) o aquecimento das águas oceânicas forma uma área de alta pressão e aumentam a incidência de ciclones.

Exercício 19. Em 2024 Amyr Klink comemorará 40 anos da travessia do Atlântico em um barco a remo: 'Se fosse hoje, eu estaria no Instagram'

Navegador saiu sozinho em um pequeno barco da costa da Namíbia, na África, e desembarcou na Bahia cem dias depois em um percurso de quase 7 mil km.



Qual a velocidade média em **m/s** do barco a remo do navegador Amir Klink

(Dica de leitura: Cem dias entre céu e mar - Amir Klink e Férias na Antártica - Tamara Klink)

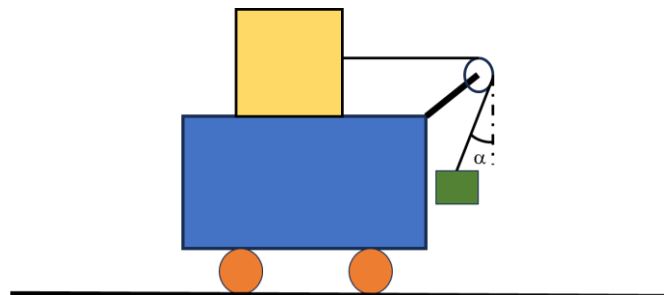
- a) 70
- b) 2,9

c) 0,8

d) 12

e) 0,03

Exercício 20. Observe a figura a seguir



Na figura temos três blocos movendo-se para a direita em movimento acelerado, não há qualquer atrito entre eles nem perdar por fios ou polias. Sabemos que  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $\text{sen } \alpha = 0,6$  e  $\text{cos } \alpha = 0,8$ , qual a aceleração do sistema e qual a razão entre as massas dos corpos verde e amarelo?

- a)  $7,5 \text{ m/s}^2$  e  $0,6$
- b)  $7,5 \text{ m/s}^2$  e  $10/3$
- c)  $40/3 \text{ m/s}^2$  e  $0,6$
- d)  $40/3 \text{ m/s}^2$  e  $5/3$
- e)  $7,5 \text{ m/s}^2$  e  $5/3$

Exercício 21. Um corpo cai em queda livre de uma altura  $H$  suficientemente grande. Qual é o deslocamento deste corpo no oitavo segundo de queda sabendo que a aceleração da gravidade é  $g$ ?

- a)  $H/8$
- b)  $g/8$
- c)  $H.g/8$
- d)  $7,5.H$

e) 7,5.g

Exercício 22. Uma partícula parte do repouso e percorre 40 metros em 8 segundos. Qual a velocidade desta partícula no instante  $t = 8s$ ?

a) 5 Km/h

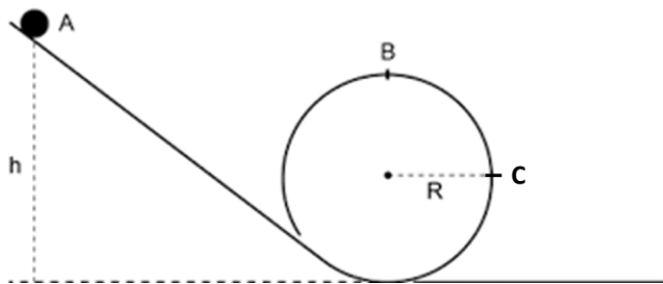
b) 5 m/s

c) 10 Km/h

d) 10 m/s

e) 20 m/s

Exercício 23. Um dos problemas mais clássicos que temos na Mecânica Clássica é o "looping".



Normalmente pedimos a altura  $h$  para que o corpo consiga fazer o "loop", ou a velocidade mínima em B para que o corpo não caia do loop, etc...

Porém, hoje, vocês irão calcular qual deve ser a velocidade mínima, em km/h de um corpo de massa 21,4 kg em C, num sistema onde a perda de energia mecânica entre C e B é de 20% para que o corpo consiga fazer o "loop" de raio 10 metros num local onde  $g = 8 \text{ m/s}^2$ .

a)  $10\sqrt{3} \text{ km/h}$

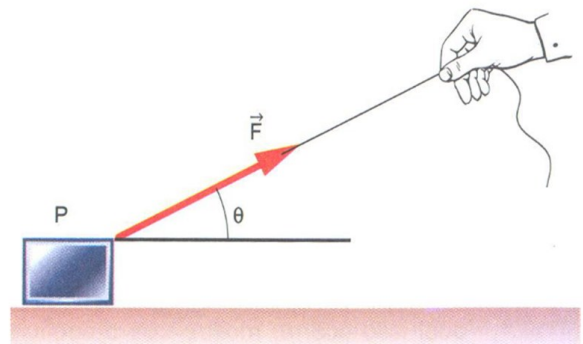
b)  $14,4\sqrt{15} \text{ km/h}$

c)  $4\sqrt{15} \text{ km/h}$

d)  $14,4\sqrt{5} \text{ km/h}$

e)  $36\sqrt{3} \text{ km/h}$

Exercício 24. Um bloco de massa 20kg é puxado por uma força  $F = 200\text{N}$  numa superfície com atrito de coeficiente de atrito 0,5. Determine a resultante das forças de contato que atuam sobre o bloco e calcule a aceleração do bloco, considerando que  $\sin \theta = 0,8$  e  $\cos \theta = 0,6$ , além disso, considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$



a) 40 N e  $9 \text{ m/s}^2$

b) 40 N e  $5 \text{ m/s}^2$

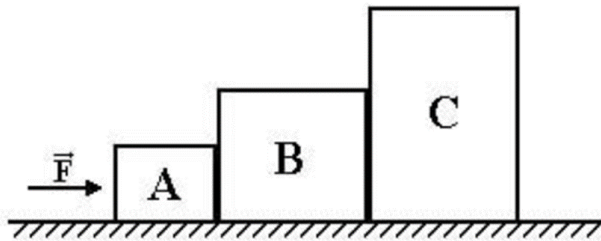
c) 44,7 N e  $5 \text{ m/s}^2$

d) 44,7 N e  $9 \text{ m/s}^2$

e) 20 N e  $5 \text{ m/s}^2$

Exercício 25. Três corpos A, B e C, de massas  $m_A = 3 \text{ kg}$ ,  $m_B = 5 \text{ kg}$  e  $m_C = 12 \text{ kg}$ , estão apoiados em uma superfície plana, horizontal onde só há atrito entre o bloco A e o solo cujo coeficiente é 0,2. Ao bloco A é aplicada a força horizontal  $F =$

40 N. A força que B exerce sobre C vale, em newtons:



- a) 20,7 N
- b) 20,4 N
- c) 24 N
- d) 18,9 N
- e) 34 N

Exercício 26. No mês de julho estreou nos cinemas o filme Oppenheimer



O filme é ambientado na Segunda Guerra Mundial, o longa acompanha a vida de J. Robert Oppenheimer (Cillian Murphy), físico teórico da Universidade da Califórnia e diretor do Laboratório de Los Alamos durante o Projeto Manhattan - que tinha a missão de projetar e construir as primeiras bombas atômicas. A trama acompanha o físico e um grupo formado por outros cientistas ao longo do processo de desenvolvimento da arma nuclear que foi responsável pelas tragédias nas cidades de Hiroshima e Nagasaki, no Japão, em 1945.

A bomba atômica é uma arma de explosão com um grande poder de destruição, em virtude da grande quantidade de energia que ela libera. Ela funciona por meio de um processo de fissão nuclear que nada mais é do que a quebra do núcleo de um átomo radioativo.

Além da imensa liberação de energia, outro problema gigantesco na explosão desta bomba é a liberação de radiação que ocorre por muito tempo após sua explosão e demora muito tempo para desaparecer. Esta radiação é extremamente prejudicial à vida humana.

Na fissão do urânio usada durante a explosão de uma bomba atômica são liberados  $8 \times 10^{10}$  joules de energia para cada grama do produto químico. Se ao invés do urânio usado na explosão da bomba atômica, tivessem sido usados a mesma quantidade de energia em bombas de chocolate dadas para as pessoas promovendo a PAZ (a quantidade de calorias - energia - de uma bomba de chocolate é de  $8 \times 10^5$  joules), quantos bombons seriam doados para as pessoas?

A massa de urânio usada na bomba foi de 60 kg.



- a) 6 bombas de chocolate
- b) 6.000 bombas de chocolate
- c) 6.000.000 bombas de chocolate
- d) 6.000.000.000 bombas de chocolate

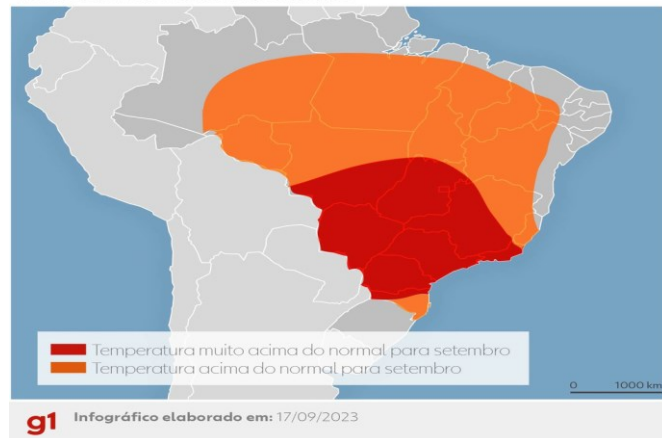
e) 6.000.000.000 bombas de chocolate

Exercício 27. Na semana entre os dias 17 e 24 de setembro de 2023, vários estados brasileiros se depararam com temperaturas assustadoramente altas, incomuns para o inverno.

### Nova onda de calor

No fim do inverno, diversas cidades do país podem experimentar mais recordes de temperatura

\*Previsão de 17 a 24 de setembro de 2023



Estas temperaturas aconteceram porque ocorreu a atuação de um bloqueio atmosférico que impediu a chegada de frentes frias que seriam comuns nesta época.

Na cidade de Amparo a temperatura chegou a 34°C com sensação térmica, em alguns lugares superior a 43°C.

Enquanto isso em Ushuaia na Argentina, a temperatura mínima chegou a -5°C, com nevascas ótimas para a prática de esqui na neve.



A partir disso, determine do graus fahrenheit qual foi a amplitude térmica da temperatura mínima de Ushuaia e a máxima de Amparo.

- a) 86,4° F
- b) 68,4° F
- c) 102,2° F
- d) 70,2° F
- e) 52,2° F

Exercício 28. Imagine que existe um planeta situado a 108 anos-luz de distância da Terra.

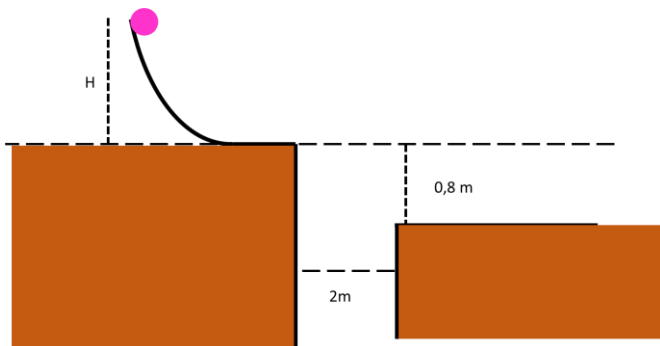


Neste planeta de tecnologia super desenvolvida eles conseguem ver, através de seus ótimos telescópios, coisas que acontecem na Terra com muita nitidez.

A partir disso, hoje, dia 30 de setembro, o que eles estariam vendo na Terra?

- a) O jogo entre Corinthians e São Paulo
- b) A extinção dos dinossauros
- c) O descobrimento do Brasil
- d) A primeira transmissão de rádio em Nova Iorque
- e) O surgimento da internet nos EUA

Exercício 29. Na figura abaixo um corpo de massa 3,49 kg está em repouso sobre uma escorregador livre de perdas de energia:



Qual deve ser o valor de H para que o corpo após descer o escorregador em consiga atingir a plataforma que está a 0,8 metros abaixo e a 2 metros além da base do escorregador?

Se necessário adote  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- a) 12,5 metros
- b) 1,25 metros
- c) 2,5 metros
- d) 5 metros
- e) 0,125 metros

Exercício 30. Um apontador laser emite uma radiação de comprimento de onda igual a 200 nm.

São dadas a velocidade da luz no ar,  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

A constante de Planck,  $6,6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$

Os valores que melhor representam a frequência da radiação e a energia de cada fóton são, respectivamente,

- a) 150 Hz e  $3,3 \times 10^{-32} \text{ J}$
- b) 150 Hz e  $1,32 \times 10^{-32} \text{ J}$
- c) 180 Hz e  $3,3 \times 10^{-32} \text{ J}$
- d)  $1,5 \times 10^{15} \text{ Hz}$  e  $9,9 \times 10^{-19} \text{ J}$
- e)  $1,5 \times 10^{-15} \text{ Hz}$  e  $9,9 \times 10^{19} \text{ J}$

### Gabarito

Questão	Resposta	Resposta Comentada
1	b	Questão sem gabarito comentado.
2	c	Questão sem gabarito comentado.
3	a	Questão sem gabarito comentado.
4	d	Questão sem gabarito comentado.
5	b	Questão sem gabarito comentado.
6	b	Questão sem gabarito comentado.
7	c	Questão sem gabarito

		comentado.	20	a	Questão sem gabarito comentado.
8	e	Questão sem gabarito comentado.			
		comentado.	21	e	Questão sem gabarito comentado.
9	c	Questão sem gabarito comentado.			
		comentado.	22	b	Questão sem gabarito comentado.
10	a	Questão sem gabarito comentado.			
		comentado.	23	e	Questão sem gabarito comentado.
11	c	Questão sem gabarito comentado.			
		comentado.	24	c	Questão sem gabarito comentado.
12	a	Questão sem gabarito comentado.			
		comentado.	25	b	Questão sem gabarito comentado.
13	c	Questão sem gabarito comentado.			
		comentado.	26	d	Questão sem gabarito comentado.
14	c	Questão sem gabarito comentado.			
		comentado.	27	d	Questão sem gabarito comentado.
15	e	Questão sem gabarito comentado.			
		comentado.	28	d	Questão sem gabarito comentado.
16	d	Questão sem gabarito comentado.			
		comentado.	29	b	Questão sem gabarito comentado.
17	e	Questão sem gabarito comentado.			
		comentado.	30	d	Questão sem gabarito comentado.
18	a	Questão sem gabarito comentado.			
		comentado.			
19	c	Questão sem gabarito comentado.			