

VALORES DE CONSTANTES E GRANDEZAS FÍSICAS

- aceleração da gravidade
- calor específico da água
- carga do elétron (em módulo)
- constante da lei de Coulomb
- constante de Avogadro
- constante de gravitação universal
- constante de Planck
- constante universal dos gases
- densidade da água
- índice de refração da água
- índice de refração do ar
- índice de refração do vidro
- massa do elétron
- massa do próton
- velocidade da luz no vácuo
- velocidade do som no ar

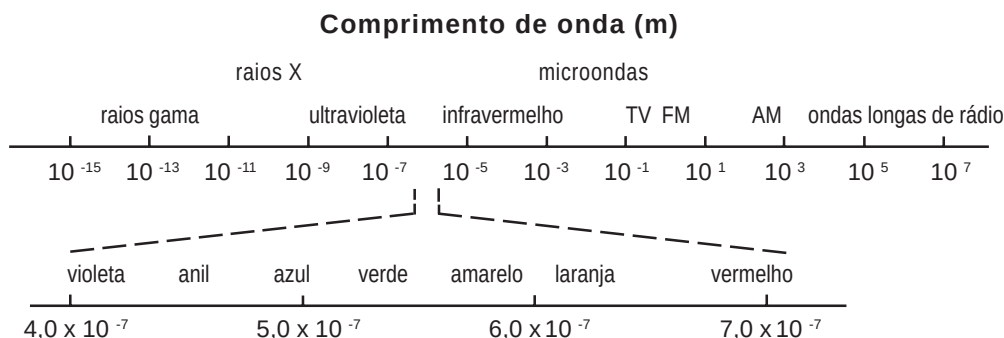
$$\begin{aligned}
 g &= 10 \text{ m/s}^2 \\
 c &= 1,0 \text{ cal/(g } ^\circ\text{C)} = 4,2 \times 10^3 \text{ J/(kg } ^\circ\text{C)} \\
 e &= 1,6 \times 10^{-19} \text{ C} \\
 k &= 9,0 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2 \\
 N_A &= 6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} \\
 G &= 6,7 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2 \\
 h &= 6,6 \times 10^{-34} \text{ J s} \\
 R &= 8,3 \text{ J/(mol K)} \\
 d &= 1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \\
 n_{\text{água}} &= 1,3 \\
 n_{\text{ar}} &= 1,0 \\
 n_{\text{vidro}} &= 1,5 \\
 m_{\text{elétron}} &= 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg} \\
 m_{\text{próton}} &= 1,7 \times 10^{-27} \text{ kg} \\
 c &= 3,0 \times 10^8 \text{ m/s} \\
 v_{\text{som}} &= 340 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

TABELA TRIGONOMÉTRICA

ângulo θ	sen(θ)	cos(θ)
0°	0,000	1,000
5°	0,087	0,996
10°	0,174	0,985
15°	0,259	0,966
20°	0,342	0,940
25°	0,423	0,906
30°	0,500	0,866
35°	0,574	0,819
40°	0,643	0,766
45°	0,707	0,707

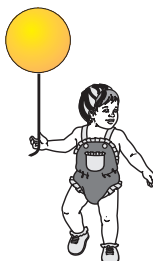
ângulo θ	sen(θ)	cos(θ)
50°	0,766	0,643
55°	0,819	0,574
60°	0,866	0,500
65°	0,906	0,423
70°	0,940	0,342
75°	0,966	0,259
80°	0,985	0,174
85°	0,996	0,087
90°	1,00	0,000

DIAGRAMA DO ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO



QUESTÃO 01

Durante uma visita ao Parque Municipal, André ganhou de seu pai um balão cheio de gás hélio. Em um certo instante, porém, o menino distraiu-se e soltou o balão, que começou a subir verticalmente.



O volume do balão é de $6,0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ e seu peso, incluindo o gás, é de $5,0 \times 10^{-2} \text{ N}$. A densidade do hélio é de $0,16 \text{ kg/m}^3$ e a do ar é de $1,20 \text{ kg/m}^3$.

Considere essas densidades constantes e despreze a resistência do ar.

Com base nessas informações,

1. **EXPLIQUE** por que o balão subiu ao ser solto.

2. **CALCULE** a velocidade do balão 2,0 s após ele ter sido solto.

CORREÇÃO

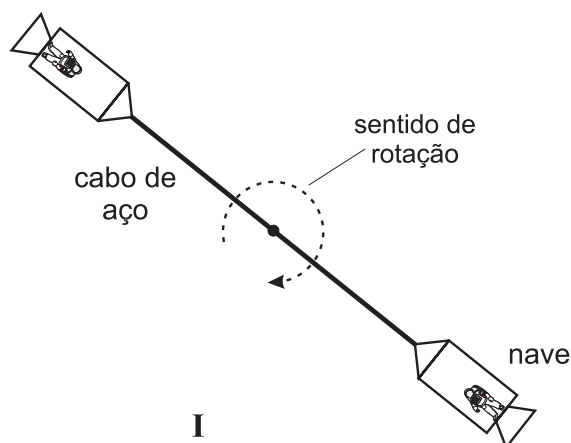
1

2

TOTAL

QUESTÃO 02

Uma estação espacial foi construída com duas naves espaciais ligadas por um cabo de aço. Para criar-se gravidade artificial, as naves foram postas a girar em torno do ponto médio entre elas, como mostrado na figura I. O sentido de rotação da estação também está indicado nessa figura. Dessa maneira, um astronauta, dentro da nave, sente um peso aparente – reação à força que o piso da nave exerce sobre ele.



A massa de cada nave é de $2,4 \times 10^4$ kg e a distância de cada uma ao ponto médio do cabo é de 90 m.

Considere que o peso aparente sentido pelo astronauta é igual ao seu peso na Terra.

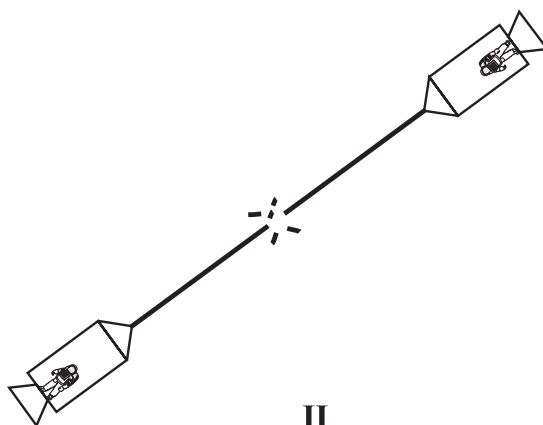
Nos seus cálculos, despreze o comprimento e a largura das naves.

Com base nessas informações,

1. **CALCULE** o módulo da velocidade com que as naves giram em torno do ponto médio entre elas.

2. **CALCULE** a tensão no cabo de aço.

3. Em um certo instante, o cabo que liga as duas naves rompe-se, como mostrado na figura II.



DESENHE, nessa figura, a trajetória de cada nave após o rompimento do cabo.

JUSTIFIQUE sua resposta.

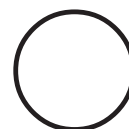
CORREÇÃO

1

2

3

TOTAL

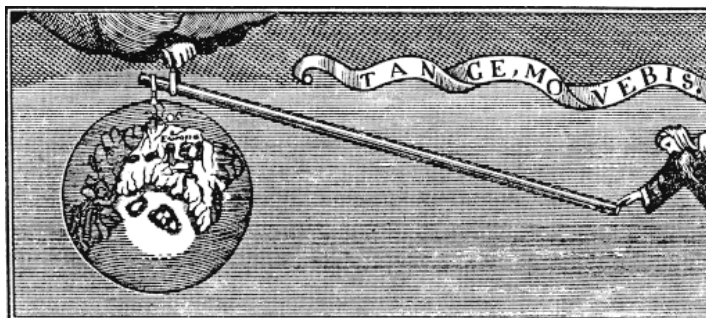


QUESTÃO 03

“Dê-me um ponto de apoio e eu moverei a Terra.”

Nessa frase, atribuída a Arquimedes, faz-se referência à possibilidade do uso de uma alavanca para levantar pesos muito grandes, exercendo-se uma força pequena.

A gravura abaixo, intitulada “Arquimedes movendo a Terra”, reproduz uma estampa de um livro de mecânica de 1787:



A massa da Terra é de 6×10^{24} kg.

Suponha que fossem dados a Arquimedes um ponto de apoio e uma alavanca para ele levantar uma massa igual à da Terra, a uma altura de 1 cm. Considere, também, que essa massa estivesse em uma região onde a aceleração da gravidade fosse igual à que existe na superfície da Terra.

1. Considerando essa situação, **ESTIME** a razão que deveria haver entre as distâncias das extremidades dessa alavanca ao ponto de apoio.

2. **ESTIME** a distância de que Arquimedes deveria mover a extremidade da alavanca.

3. Suponha que, para levantar tal massa, Arquimedes pudesse dispor de um tempo de 10 anos – aproximadamente 10^8 s.

Nesse caso, **RESPONDA**: Ele conseguiria fazer isso nesse tempo?

JUSTIFIQUE sua resposta.

CORREÇÃO

1

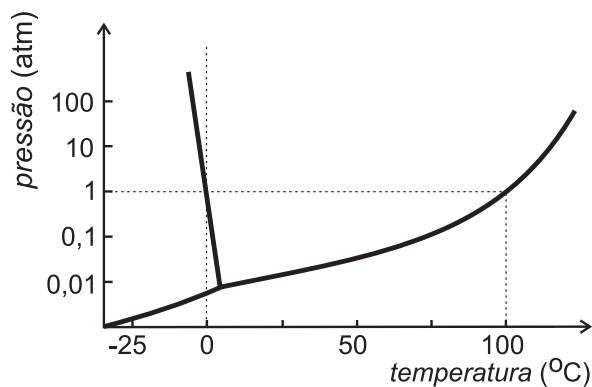
2

3

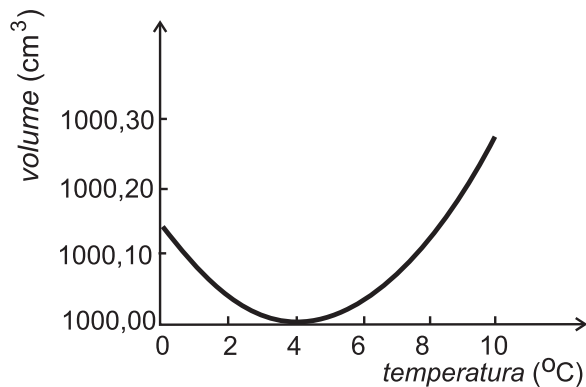
TOTAL

QUESTÃO 04

Na figura I, está representado o diagrama de fase – pressão x temperatura – da água e, na figura II, a dependência do volume de uma determinada massa de água com a temperatura.



I



II

1. Em regiões muito frias, a temperatura da água é menor na superfície que no fundo dos lagos; por isso, a água congela primeiro na superfície.

EXPLIQUE esse fenômeno com base nas informações contidas nos diagramas.

Nº de inscrição-dígito									
			.				-		

2. A cidade do Rio de Janeiro está ao nível do mar e Belo Horizonte, a uma altitude de, aproximadamente, 850 m.

Considerando essas informações, **RESPONDA**:

- A) A temperatura de ebulição da água em Belo Horizonte é **menor, igual** ou **maior** que no Rio de Janeiro?

JUSTIFIQUE sua resposta, usando informações contidas nos diagramas.

- B) A temperatura em que a água congela em Belo Horizonte é **menor, igual** ou **maior** que no Rio de Janeiro?

JUSTIFIQUE sua resposta, usando informações contidas nos diagramas.

CORREÇÃO

1

2

3

TOTAL

QUESTÃO 05

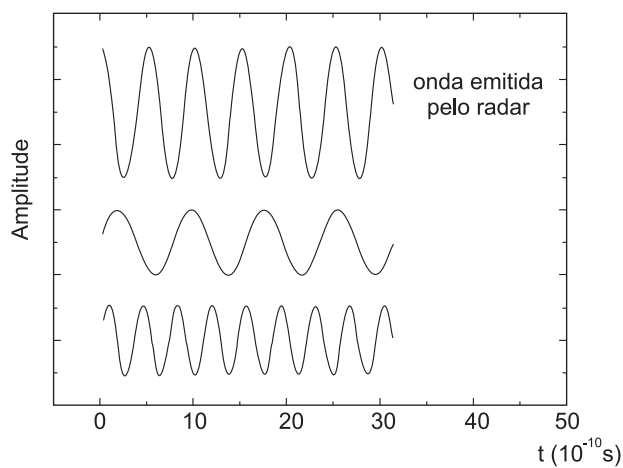
Um radar manual, como o mostrado na figura I, emite um feixe de microondas – ondas eletromagnéticas – e detecta a onda que é refletida por um veículo que está em movimento. Comparando-se a onda refletida com a onda emitida, é possível determinar a velocidade com que o veículo está se movendo.

Na figura II, estão representadas três ondas: a que é emitida pelo radar, a que é refletida por um veículo que se aproxima dele e a que é refletida por um veículo que se afasta do mesmo radar, não necessariamente nessa ordem. Apenas a onda emitida pelo radar está identificada nessa figura.

Sabe-se que fenômenos ondulatórios – tais como interferência, difração, efeito Doppler, reflexão – ocorrem, qualitativamente, da mesma forma, tanto em ondas sonoras como em ondas eletromagnéticas.



I



II

Com base nessas informações,

1. **CALCULE** o comprimento de onda da onda emitida pelo radar.

Nº de inscrição-dígito							
			.				-

2. **IDENTIFIQUE**, escrevendo na figura **II**, a onda refletida por um veículo que se afasta do radar e a onda refletida por um outro veículo que se aproxima do mesmo radar.

JUSTIFIQUE sua resposta.

CORREÇÃO

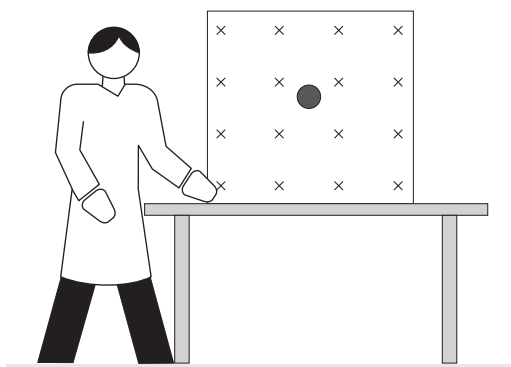
1

2

TOTAL

QUESTÃO 06

A figura mostra, esquematicamente, uma experiência realizada num laboratório. Nessa experiência, uma bolinha, que tem carga positiva, atravessa uma região onde existe um campo magnético, mantendo uma altura constante. Esse campo é constante, uniforme, perpendicular ao plano da página e dirigido para dentro desta, como representado, na figura, pelo símbolo $\times$.



A massa da bolinha é de $1,0 \times 10^{-3}$ kg, a sua carga é de $2,0 \times 10^{-2}$ C e o módulo do campo magnético é de 3,0 T.

1. **DESENHE**, na figura, a direção e o sentido da velocidade que a bolinha deve ter para manter uma altura constante.

JUSTIFIQUE sua resposta.

Nº de inscrição-dígito							
			.			-	

2. **CALCULE** o módulo da velocidade que a bolinha deve ter para manter uma altura constante.

CORREÇÃO

1

2

TOTAL

QUESTÃO 07

Rigidez dielétrica de um meio isolante é o valor máximo do campo elétrico a que o meio pode ser submetido, sem se tornar um condutor.

Durante tempestades, um tipo comum de descarga elétrica acontece quando cargas negativas se concentram na parte mais baixa de uma nuvem, induzindo cargas positivas na região do solo abaixo dessa nuvem. A quantidade de carga na nuvem vai aumentando até que a rigidez dielétrica do ar é alcançada. Nesse momento, ocorre a descarga elétrica.

Considere que o campo elétrico entre a nuvem e o solo é uniforme.

Para a solução desta questão, utilize estes dados, que são típicos de descargas elétricas na atmosfera:

Rigidez dielétrica do ar	3,0 kV/mm
Distância média entre a nuvem e o solo	5,0 km
Potência média de uma descarga	15×10^{12} W
Duração média de uma descarga	30 ms

Com base nessas informações,

1. **DETERMINE** a diferença de potencial elétrico estabelecida entre a nuvem e o solo ao se iniciar a descarga.

Nº de inscrição-dígito							
			.			-	

2. **CALCULE** a quantidade de carga elétrica que é transferida, da nuvem para o solo, na descarga.

3. Recomenda-se que, para se protegerem de descargas elétricas durante uma tempestade, motoristas e passageiros devem permanecer no interior do veículo.

EXPLIQUE por que essa recomendação é pertinente.

CORREÇÃO

1

2

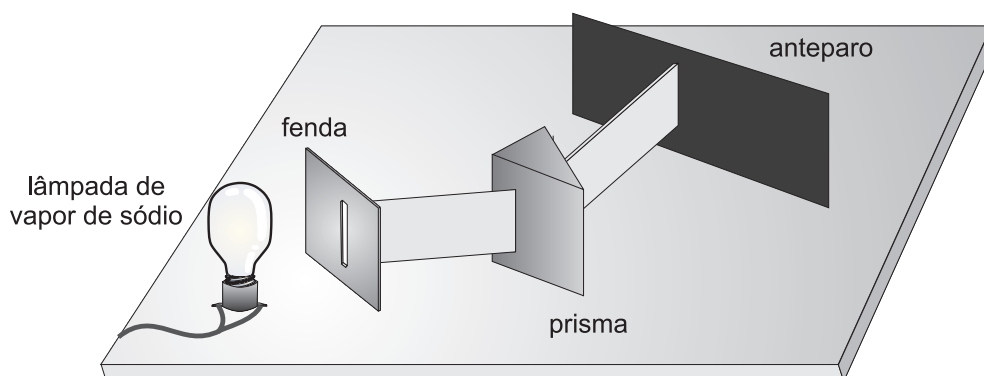
3

TOTAL

QUESTÃO 08

Na iluminação de várias rodovias, utilizam-se lâmpadas de vapor de sódio, que emitem luz amarela ao se produzir uma descarga elétrica nesse vapor.

Quando passa através de um prisma, um feixe da luz emitida por essas lâmpadas produz um espectro em um anteparo, como representado nesta figura:

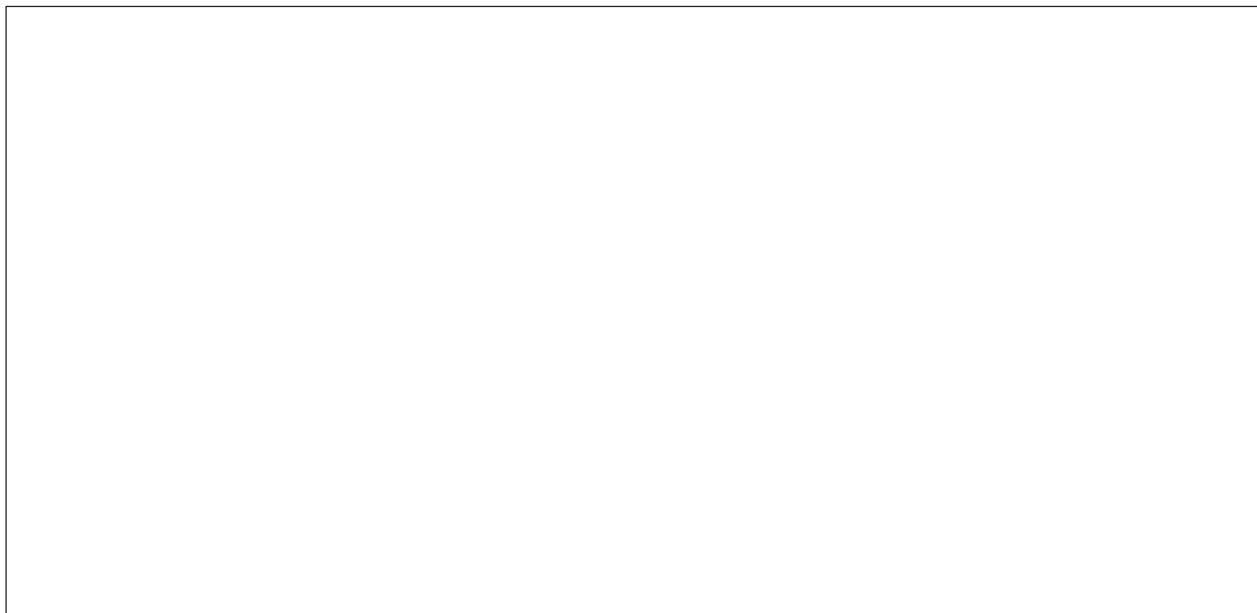


O espectro obtido dessa forma apresenta apenas uma linha amarela.

- 1) **EXPLIQUE** por que, no espectro da lâmpada de vapor de sódio, não aparecem todas as cores, mas apenas a amarela.

Se, no entanto, se passar um feixe de luz branca pelo vapor de sódio e examinar-se o espectro da luz resultante com um prisma, observam-se todas as cores, exceto, exatamente, a amarela.

- 2) **EXPLIQUE** por que a luz branca, após atravessar o vapor de sódio, produz um espectro com todas as cores, exceto a amarela.



CORREÇÃO

1

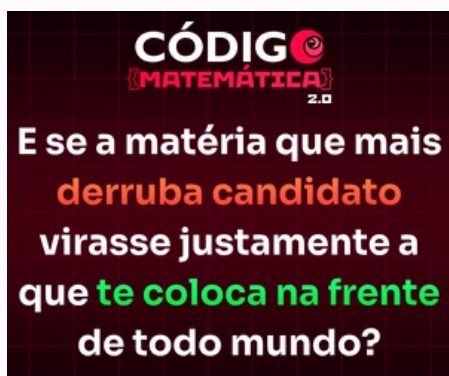
2

TOTAL

Cursos que Indicamos

Conheça os cursos e dê o próximo passo na sua preparação.

Clique na imagem ou no botão para acessar.



Código Matemática 2.0

Conhecer o curso



Curso Preparatório ENEM

Conhecer o curso



Curso Preparatório Redação ENEM

Conhecer o curso

