

FÍSICA

Prova de 2ª Etapa

SÓ ABRA QUANDO AUTORIZADO.

Leia atentamente as instruções que se seguem.

1 - Este caderno contém **oito** questões, constituídas de itens e subitens, abrangendo um total de **doze** páginas, numeradas de 4 a 15.

Antes de começar a resolver as questões, verifique se seu caderno está **completo**.

Caso haja algum problema, solicite a **substituição** deste caderno.

2 - Esta prova vale **100** pontos, assim distribuídos:

■ Questões 01, 02 e 07: **14** pontos cada uma.

■ Questão 03, 04, 06 e 08: **12** pontos cada uma.

■ Questão 05: **10** pontos.

3 - **NÃO** escreva seu nome nem assine nas folhas desta prova.

4 - Leia cuidadosamente cada questão da prova e escreva a resposta, **A LÁPIS**, nos espaços correspondentes.

5 - A página 3 desta prova contém valores de constantes e grandezas físicas, uma tabela trigonométrica e um diagrama do espectro eletromagnético.

Essas informações poderão ser necessárias para a resolução das questões.

6 - **NÃO** serão consideradas respostas sem **exposição de raciocínio**.

7 - Nas respostas, é indispensável observar as regras de cálculo com algarismos significativos.

8 - Não escreva nos espaços reservados à correção.

9 - Ao terminar a prova, entregue este caderno ao aplicador.

FAÇA LETRA LEGÍVEL

Duração desta prova: TRÊS HORAS.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

COLE AQUI A ETIQUETA



Impressão digital do polegar direito
2ª vez



ATENÇÃO: Terminada a prova, recolha seus objetos, deixe a sala e, em seguida, o prédio. A partir do momento em que sair da sala e até estar fora do prédio, continuam válidas as proibições ao uso de aparelhos eletrônicos e celulares, bem como não lhe é mais permitido o uso dos sanitários.



VALORES DE CONSTANTES E GRANDEZAS FÍSICAS

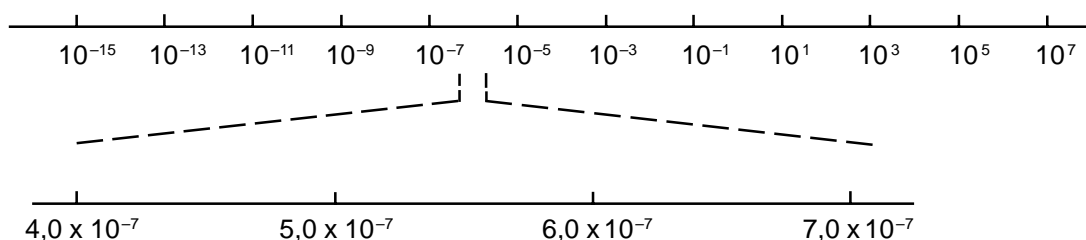
- aceleração da gravidade	$g = 10 \text{ m/s}^2$
- calor específico da água	$c = 1,0 \text{ cal/(g } ^\circ\text{C)} = 4,2 \times 10^3 \text{ J/(kg } ^\circ\text{C)}$
- carga do elétron (em módulo)	$e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
- constante da lei de Coulomb	$k = 9,0 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$
- constante de Avogadro	$N_A = 6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
- constante de gravitação universal	$G = 6,7 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$
- constante de Planck	$h = 6,6 \times 10^{-34} \text{ J s}$
- constante universal dos gases	$R = 8,3 \text{ J/(mol K)}$
- densidade da água	$d = 1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- massa do elétron	$m_{\text{elétron}} = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$
- massa do próton	$m_{\text{próton}} = 1,7 \times 10^{-27} \text{ kg}$
- velocidade da luz no vácuo	$c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$
- velocidade do som no ar	$v_{\text{som}} = 340 \text{ m/s}$

TABELA TRIGONOMÉTRICA

Ângulo θ	sen(θ)	cos(θ)	Ângulo θ	sen(θ)	cos(θ)
0°	0,000	1,00	50°	0,766	0,643
5°	0,087	0,996	55°	0,819	0,574
10°	0,174	0,985	60°	0,866	0,500
15°	0,259	0,966	65°	0,906	0,423
20°	0,342	0,940	70°	0,940	0,342
25°	0,423	0,906	75°	0,966	0,259
30°	0,500	0,866	80°	0,985	0,174
35°	0,574	0,819	85°	0,996	0,087
40°	0,643	0,766	90°	1,00	0,000
45°	0,707	0,707			

DIAGRAMA DO ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO

Comprimento de onda (m)



**QUESTÃO 01** (Constituída de **dois** itens.)

Durante um vôo, um avião lança uma caixa presa a um pára-quadras. Após esse lançamento, o pára-quadras abre-se e uma força \vec{F} , devida à resistência do ar, passa a atuar sobre o conjunto – caixa e pára-quadras.

Considere que o módulo dessa força é dado por $F = bv$, em que b é uma constante e v é o módulo da velocidade do conjunto.

Observa-se que, depois de algum tempo, o conjunto passa a cair com velocidade constante.

1. Com base nessas informações, **EXPLIQUE** por que, depois de algum tempo, o conjunto passa a cair com velocidade constante.

2. Considere que a massa do conjunto é 50 kg e a sua velocidade final é 10 m/s.

CALCULE a constante de proporcionalidade b .

CORREÇÃO

1

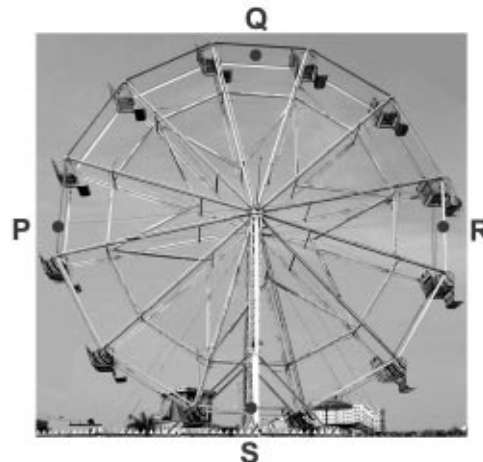
2

TOTAL

QUESTÃO 02 (Constituída de **dois** itens.)

Ana está sentada em um banco de uma roda-gigante, que gira com velocidade angular constante. Nesse movimento, Ana passa, sucessivamente, pelos pontos **P**, **Q**, **R** e **S**, como mostrado na figura ao lado.

Considere que a massa de Ana é 30 kg, que o raio de sua trajetória é 5,0 m e que o módulo de sua velocidade angular é 0,40 rad/s.



Com base nessas informações,

1. **DETERMINE** a força resultante – módulo, direção e sentido – sobre Ana quando esta passa pelo ponto **Q**, indicado na figura.

2. **RESPONDA:**

O módulo da força que o banco faz sobre Ana é maior no ponto **Q** ou no ponto **S**?

JUSTIFIQUE sua resposta.

CORREÇÃO

1

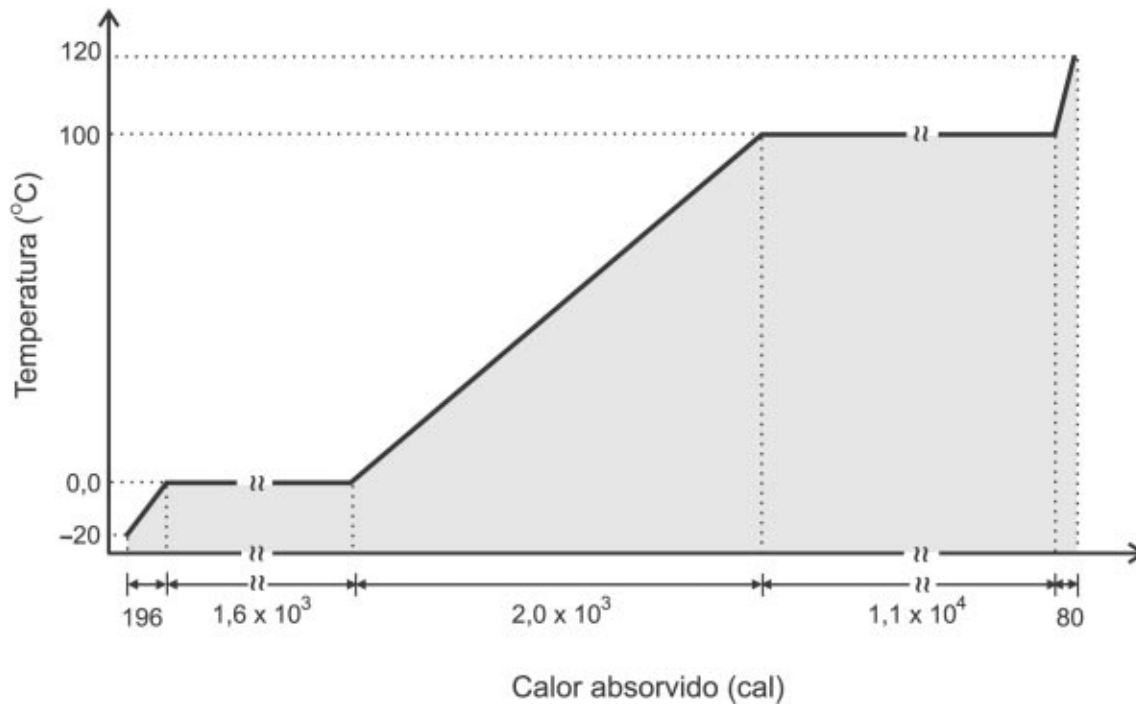
2

TOTAL



QUESTÃO 03 (Constituída de **dois** itens.)

Uma massa de 20 g de gelo, inicialmente a -20°C , é aquecida até converter-se em vapor de água. A temperatura dessa substância em função do calor absorvido por ela durante esse processo está representada neste gráfico:



Por conveniência, nesse gráfico, o eixo correspondente ao calor absorvido **não** está em escala.

1. Com base nessas informações, **CALCULE** o calor específico do gelo.

2. Um pedaço de ferro de 100 g, inicialmente a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, é colocado junto com 20 g de gelo, a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, dentro de uma caixa de isopor, que, em seguida, é fechada.

Despreze a capacidade térmica da caixa e considere o isopor um bom isolante térmico. Sabe-se que o calor específico do ferro é igual a $0,11\text{ cal}/(\text{g }^{\circ}\text{C})$.

CALCULE a temperatura final do pedaço de ferro.

CORREÇÃO

<input type="text"/>	<input type="text"/>
1	2

TOTAL

**QUESTÃO 04** (Constituída de três itens.)

Sabe-se que a velocidade de propagação de uma onda em uma corda, de comprimento L e massa m , é dada

por $v_c = \sqrt{\frac{TL}{m}}$, em que T é a tensão na corda.

Considere duas cordas de um violão – **P** e **Q** –, de mesmo comprimento L e submetidas à mesma tensão T . A massa da corda **P** é m e a da corda **Q** é $2m$.

Seja v_s a velocidade do som no ar.

Flávia dedilha as duas cordas.

Com base nessas informações,

1. **DETERMINE** uma expressão para o **maior** comprimento de onda de uma onda que pode ser produzida nessas cordas.

JUSTIFIQUE sua resposta.

2. **RESPONDA:**

Qual das cordas – a **P** ou a **Q** – produz o som **mais** grave?

JUSTIFIQUE sua resposta.

3. **DETERMINE** uma expressão para o **maior** comprimento de onda de uma onda sonora produzida no ar pela corda **P**.

CORREÇÃO

1

2

3

TOTAL

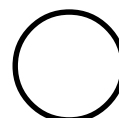
**QUESTÃO 05**

No alto da Serra do Curral, estão instaladas duas antenas transmissoras – uma de rádio AM e outra de rádio FM. Entre essa serra e a casa de Néelson, há um prédio, como mostrado nesta figura:



Na casa de Néelson, a recepção de rádio FM é ruim, mas a de rádio AM é boa.

Com base nessas informações, **EXPLIQUE** por que isso acontece.



QUESTÃO 06 (Constituída de **dois** itens.)

Na aula de Física, Laila faz a experiência que se segue.

Inicialmente, ela pendura duas pequenas esferas metálicas – **K** e **L** – nas extremidades de dois fios que estão presos em uma barra metálica, como mostrado na Figura I.

O fio que sustenta a esfera **K** é isolante e o que sustenta a **L** é condutor.

O raio da esfera **K** é o dobro do raio da esfera **L** e ambas têm a mesma massa.

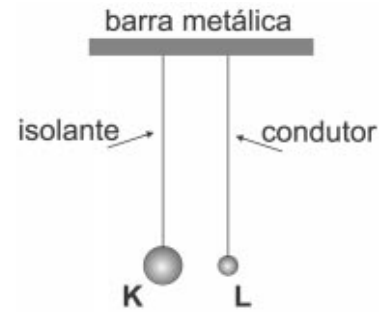


Figura I

Em seguida, Laila transfere uma certa quantidade de carga elétrica para a barra e observa que as duas esferas se aproximam, se tocam e, depois, se afastam, para, finalmente, ficarem em equilíbrio, como mostrado na Figura II.

Sejam θ_K e θ_L os ângulos que as esferas **K** e **L**, respectivamente, fazem com a vertical.

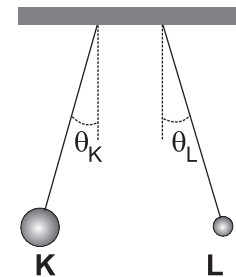


Figura II

Com base nessas informações,

1. **EXPLIQUE** por que as esferas se movimentam da forma descrita, desde a situação representada na Figura I até a situação mostrada na Figura II.

2. **RESPONDA:**

O ângulo θ_K é **menor**, **igual** ou **maior** que o ângulo θ_L ?

JUSTIFIQUE sua resposta.

CORREÇÃO

1	2

TOTAL



QUESTÃO 07 (Constituída de **dois** itens – o primeiro com **dois** subitens.)

Na casa de Gabriela, a voltagem da rede elétrica é de 120 V e estão instaladas 12 lâmpadas de 100 W, especificadas para 120 V.

1. Com base nessas informações,

A) **CALCULE** a corrente total no circuito quando apenas as 12 lâmpadas estão acesas.

B) **CALCULE** a resistência equivalente do circuito formado por essas 12 lâmpadas.

2. Gabriela substituiu essas lâmpadas por outras de mesma potência, porém especificadas para 220V.

RESPONDA:

Neste caso, se as 12 lâmpadas estiverem acesas, o consumo de energia elétrica será **menor**, **igual** ou **maior** que com as de 120 V?

JUSTIFIQUE sua resposta.

CORREÇÃO

1A

1B

2

TOTAL



QUESTÃO 08 (Constituída de **dois** itens.)

O espectro de emissão de luz do átomo de hidrogênio apresenta três séries espectrais conhecidas como séries de Lyman, Balmer e Paschen.

Na Figura I, estão representadas as linhas espectrais que formam essas três séries. Nessa figura, as linhas indicam os comprimentos de onda em que ocorre emissão.

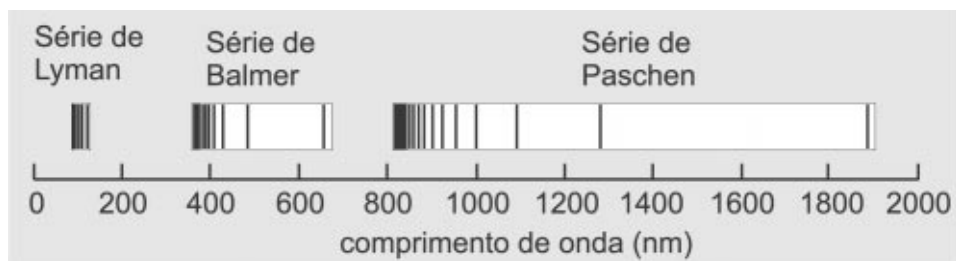


Figura I

Na Figura II, está representado o diagrama de níveis de energia do átomo de hidrogênio. À direita de cada nível, está indicado seu índice n , e, à esquerda, o valor de sua energia. Nessa figura, as setas indicam algumas transições atômicas, que estão agrupadas em três conjuntos – **K**, **L** e **M** –, cada um associado a uma das três séries espectrais.

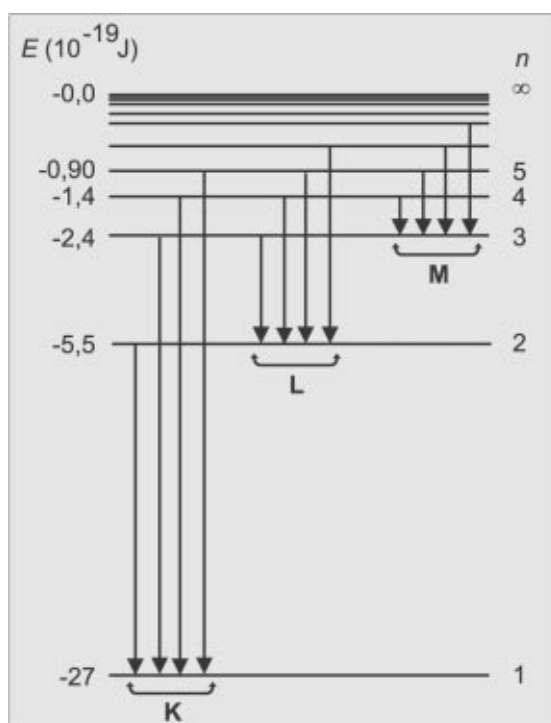


Figura II

1. Com base nessas informações, **RESPONDA**:

Qual dos conjuntos – **K**, **L** ou **M** –, representados na Figura II, corresponde à série de Paschen?

JUSTIFIQUE sua resposta.

2. Gabriel ilumina um tubo que contém átomos de hidrogênio com três feixes de luz, cujos fótons têm energias $18,2 \times 10^{-19} \text{ J}$, $21,5 \times 10^{-19} \text{ J}$ e $23,0 \times 10^{-19} \text{ J}$.

Considere que, quando um átomo de hidrogênio absorve luz, só ocorrem transições a partir do nível $n = 1$.

RESPONDA:

Qual (quais) desses três feixes pode (podem) ser absorvido(s) pelos átomos de hidrogênio?

JUSTIFIQUE sua resposta.

CORREÇÃO

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2

TOTAL



Questões desta prova podem ser reproduzidas para uso pedagógico, sem fins lucrativos, desde que seja mencionada a fonte: **Vestibular 2005 UFMG**. Reproduções de outra natureza devem ser autorizadas pela COPEVE/UFMG.