



1. No laboratório de física do Cefet/RJ, onde o módulo da aceleração da gravidade é g , um professor monta com os alunos dois pêndulos de abertura θ . Eles utilizam uma pequena esfera metálica e um fio de comprimento L . O fio é ideal e a esfera pode ser considerada uma partícula. Os atritos, a resistência do ar e empuxo não são significativos.

O professor movimentava a esfera nas duas situações descritas abaixo e ilustradas pelas figuras 1 e 2.

1) Coloca a esfera em movimento circular e uniforme, num plano horizontal, com o fio formando um ângulo θ com a vertical que passa pelo ponto de sustentação do fio e pelo centro da trajetória. Essa é a montagem do tradicional *pêndulo cônico*.

2) Abandona a esfera sem velocidade inicial, na posição em que o fio está afastado de um ângulo θ da vertical que passa no ponto de sustentação do fio, de modo que a esfera passa a oscilar num plano vertical.

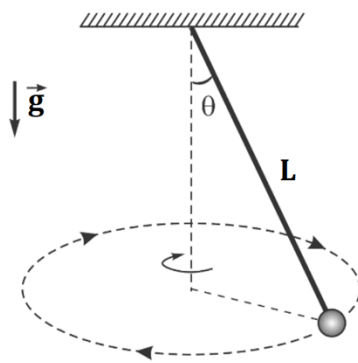


Figura 1

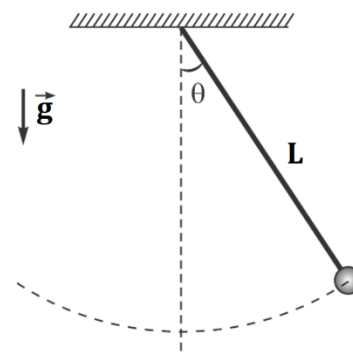


Figura 2

Com base nas situações descritas:

- (0,5 ponto) determine, para as posições ilustradas na figura, a razão entre o módulo da tração que atua no fio na situação 1 e o módulo da tração que atua no fio na situação 2;
- (0,5 ponto) obtenha a expressão da velocidade angular do movimento circular e uniforme estabelecido na situação 1;
- (0,5 ponto) deduza a expressão da frequência angular das oscilações estabelecidas na situação 2, no caso delas serem muito pequenas;
- (0,5 ponto) descreva como, usando um dos pêndulos dessa questão, um professor poderá obter o valor da aceleração da gravidade local, explicitando quais grandezas devem ser medidas, de modo a obter um resultado satisfatório.

Instrução: Resolva essa questão no espaço livre dessa e da próxima folha, podendo usar o verso. Destaque as respostas dos itens (a), (b) e (c).



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA
COORDENAÇÃO DE CONCURSOS – CCONC
Edital 04/2023 – Professor Efetivo
Prova Escrita de FÍSICA - Campus Maracanã/DEMET



Folha de respostas



2. Na temática *Terra e Universo* da BNCC, há referência ao estudo da gravitação na habilidade:

Elaborar explicações e previsões a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais.

(http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)

Em consonância com essa habilidade:

- (a) (0,5 ponto) obtenha a expressão da velocidade de escape v de um projétil lançado a partir da superfície de um planeta de raio R e de massa M , em função de R , M e da constante G da gravitação universal;
- (b) (0,5 ponto) deduza a expressão do raio r da órbita de um satélite geoestacionário, em função da constante G da gravitação universal, da massa M da Terra e do período T de rotação da Terra em torno do seu eixo.
- (c) (0,5 ponto) determine o campo gravitacional em um ponto a uma distância r do centro de um planeta de raio R e de massa M , uniformemente distribuída, em função de R , M e da constante G da gravitação universal. Considere ambos os casos: $r < R$ e $r > R$.
- (d) (0,5 ponto) confronte as ideias de Newton e de Einstein em relação à Gravitação.

Instrução: Resolva essa questão no espaço livre dessa e da próxima folha, podendo usar o verso. Destaque as respostas dos itens (a), (b) e (c).



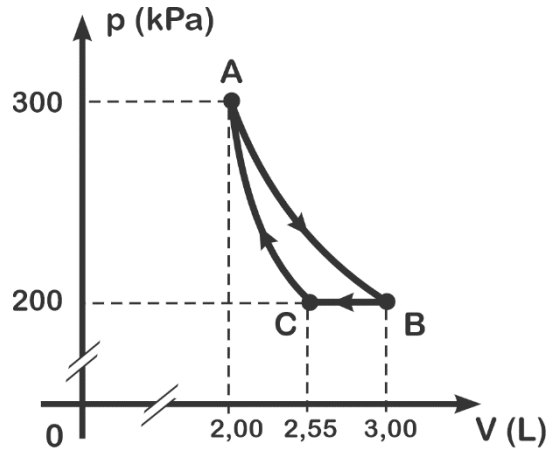
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA
COORDENAÇÃO DE CONCURSOS – CCONC
Edital 04/2023 – Professor Efetivo
Prova Escrita de FÍSICA - Campus Maracanã/DEMET



Folha de respostas



3. O ciclo ABCA de uma máquina térmica hipotética é percorrido por uma amostra de um gás ideal monoatômico, sendo que: AB é uma expansão isotérmica; BC é um resfriamento isobárico e CA é uma compressão adiabática. A figura ao lado representa esse ciclo. As coordenadas dos pontos relevantes são: A(2,00 L, 300 kPa), B(3,00 L, 200 kPa) e C(2,55 L, 200 kPa).



Sabe-se que o $\ln 1,5 = 0,4055$ e que a energia interna de um gás ideal monoatômico é dada por $U = 3nRT/2$.

Diante do exposto:

- (a) (0,5 ponto) mostre que o trabalho realizado pelo gás na fase AB é $W = p_A V_A \ln \frac{V_B}{V_A}$, sendo p_A a pressão no ponto A, e V_A e V_B os volumes nos pontos A e B, respectivamente;
- (b) (1,5 ponto) calcule a variação da energia interna (ΔU) do gás, o trabalho (W) realizado e o calor (Q) absorvido por ele, em cada fase e no ciclo completo. Expresse todos os valores em joules (J). Complete a tabela abaixo com os valores calculados.

	ΔU (J)	W (J)	Q (J)
AB			
BC			
CA			
ABCA			

Instrução: Resolva essa questão no espaço livre dessa e da próxima folha, podendo usar o verso.



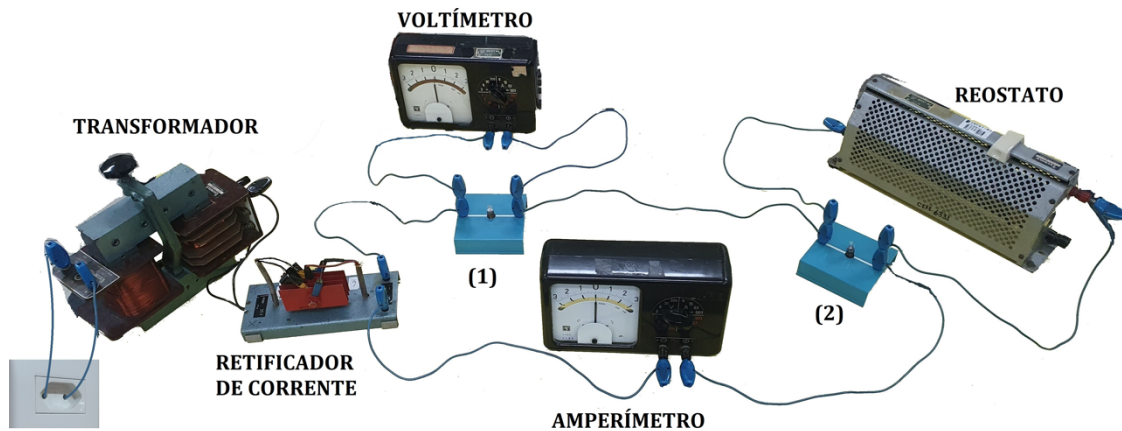
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA
COORDENAÇÃO DE CONCURSOS – CCONC
Edital 04/2023 – Professor Efetivo
Prova Escrita de FÍSICA - Campus Maracanã/DEMET



Folha de respostas



4. Um professor montou o circuito abaixo no laboratório de Física do Cefet/RJ.



O circuito representado na figura é formado por um transformador, um retificador de corrente, um voltímetro, um amperímetro, um reostato e duas lâmpadas iguais: (1) e (2). O transformador é ligado a uma tomada de tensão alternada e ao retificador de corrente. Considere que os fios e os equipamentos são ideais. As lâmpadas têm valores nominais $4,0\text{ V} / 2,0\text{ W}$. O reostato é variável e pode oferecer de 0 a $20\ \Omega$. O transformador e o retificador funcionam como uma bateria ideal de $6,0\text{ V}$ ligada ao circuito.

De posse dessa montagem:

- (0,5 ponto) desenhe o circuito ilustrado, usando símbolos adequados;
- (0,5 ponto) calcule as indicações do voltímetro e do amperímetro, quando o reostato está regulado para $8,0\ \Omega$;
- (0,5 ponto) determine qual das duas lâmpadas, (1) ou (2), brilha mais, justificando sua resposta;
- (0,5 ponto) diga o que acontecerá com o circuito e quais serão as novas indicações dos instrumentos de medida, no caso de algum aluno ter trocado a posição do voltímetro com a do amperímetro.

Instrução: Resolva essa questão no espaço livre dessa e da próxima folha, podendo usar o verso. Destaque as respostas finais dos itens (b), (c) e (d).



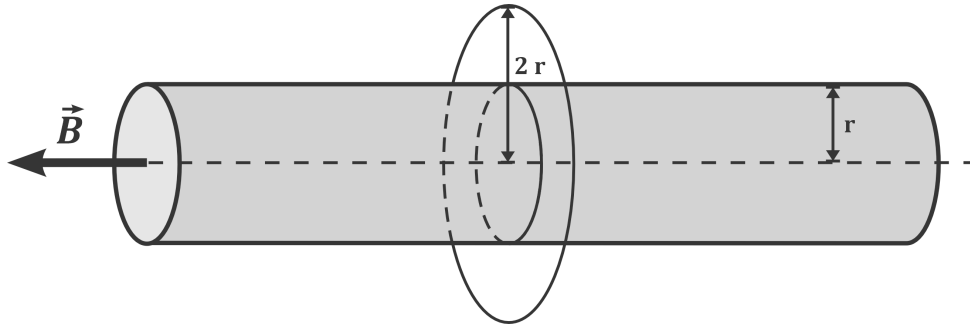
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA
COORDENAÇÃO DE CONCURSOS – CCONC
Edital 04/2023 – Professor Efetivo
Prova Escrita de FÍSICA - Campus Maracanã/DEMET



Folha de respostas



5. Apenas no interior de um cilindro reto, muito longo, de raio r , existe um campo magnético uniforme e dependente do tempo, na mesma direção do eixo do cilindro. Um fio condutor é curvado de modo a formar uma espira circular de raio $2r$ que é colocada em volta do cilindro, de modo que o eixo do cilindro seja perpendicular ao plano da espira e passe pelo centro dela. A resistividade do material que constitui o fio é ρ e a área da seção reta do fio é A_0 . A figura abaixo ilustra essa situação e informa o sentido da indução magnética \vec{B} , cujo módulo aumenta com o tempo a uma taxa \dot{B} .



Para a situação indicada:

- (0,5 ponto) represente, na figura acima, o sentido da corrente induzida que surge na espira, justificando sua resposta;
- (0,5 ponto) deduza, a partir da lei de Faraday, a expressão do módulo do campo elétrico induzido na espira, em função de \dot{B} e r ;
- (0,5 ponto) obtenha a expressão da força eletromotriz induzida que se estabelece na espira, em função de \dot{B} e r ;
- (0,5 ponto) determine a expressão da corrente elétrica induzida na espira, em função de \dot{B} , r , ρ e A_0 .

Instrução: Resolva essa questão no espaço livre dessa e da próxima folha, podendo usar o verso. Destaque as respostas finais dos itens (b), (c) e (d).



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA
COORDENAÇÃO DE CONCURSOS – CCONC
Edital 04/2023 – Professor Efetivo
Prova Escrita de FÍSICA - Campus Maracanã/DEMET



Folha de respostas



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA
COORDENAÇÃO DE CONCURSOS – CCONC
Edital 04/2023 – Professor Efetivo
Prova Escrita de FÍSICA - Campus Maracanã/DEMET



1ª folha de rascunho



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA
COORDENAÇÃO DE CONCURSOS – CCONC
Edital 04/2023 – Professor Efetivo
Prova Escrita de FÍSICA - Campus Maracanã/DEMET



2ª folha de rascunho



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA
COORDENAÇÃO DE CONCURSOS – CCONC
Edital 04/2023 – Professor Efetivo
Prova Escrita de FÍSICA - Campus Maracanã/DEMET



3ª folha de rascunho