



CONCURSO PÚBLICO - EDITAL Nº 70/2014

TÉCNICO DE LABORATÓRIO - FÍSICA

PROVA OBJETIVA - DISCURSIVA

Leia com atenção as Instruções

1. Você recebeu do fiscal um **cartão de respostas da parte objetiva**, um **caderno de respostas da parte discursiva** e este **caderno de questões** que contém **40 (quarenta) questões objetivas** e **5 (cinco) questões discursivas**.

2. É sua responsabilidade verificar se o nome do cargo informado neste **caderno de questões** corresponde ao nome do cargo informado em seu **cartão de respostas** e em seu **caderno de respostas**.

3. Você dispõe de **5 (cinco) horas** para realizar a prova, incluindo a marcação das respostas no **cartão de respostas** e a escrita das respostas no **caderno de respostas**.

4. Somente depois de decorrida uma hora do início da prova, o candidato poderá retirar-se da sala de prova em caráter definitivo, obrigatoriamente entregando ao fiscal de sala todo o material de prova recebido.

5. Somente será permitido ao candidato levar seu **caderno de questões** quando faltar uma hora para o término do tempo estabelecido para a prova.

6. É terminantemente vedado copiar respostas, em qualquer fase do concurso público.

7. Os 3 (três) últimos candidatos de cada sala somente poderão ser liberados juntos.

8. Se você precisar de algum esclarecimento, consulte o fiscal.

Somente após autorização para o início da prova:

1. Verifique, neste **caderno de questões**, se a numeração das questões e a paginação estão corretas.

2. Verifique, no **cartão de respostas**, se existem espaços suficientes para a marcação das respostas de todas as **questões objetivas** existentes neste caderno de questões e, no **caderno de respostas**, se existem espaços suficientes para a transcrição das respostas de todas as **questões discursivas** existentes neste caderno.

3. Transcreva a frase abaixo, utilizando letra cursiva, no espaço reservado no seu **cartão de respostas**.

"Não é necessário ver todos os degraus. Apenas dê o primeiro passo." *Martin Luther King Jr.*

Cronograma Previsto - Prova Objetiva - Discursiva

Atividade	Início	Término
Divulgação das provas - Todos os cargos - Internet	18/08/2014	
Divulgação dos gabaritos e das chaves de correção preliminares das provas - Todos os cargos - Internet		
Disponibilização das imagens do material de prova - Todos os cargos - Internet		
Divulgação do resultado preliminar das provas - Todos os cargos - Internet		

Consulte o cronograma completo em <http://concursos.pr4.ufrj.br>

PARTE OBJETIVA
LÍNGUA PORTUGUESA

Leia o texto a seguir:

O VERDE DA MODA

Muita gente acha que clorofila faz bem à saúde. Os estudiosos dizem que é bobagem.

1 Todo mundo aprende na escola que a clorofila, aquele pigmento que dá cor verde às plantas, está na base da fotossíntese – o processo pelo qual os vegetais, na presença de luz solar, absorvem o gás carbônico da atmosfera e liberam oxigênio. Fundamental na natureza, a clorofila desde há muito tem o papel de coadjuvante nos produtos de higiene pessoal. É adicionada a pastas de dentes e desodorantes, por causa da sensação de frescor que propicia. De uns tempos para cá, no entanto, os naturebas começaram a divulgar que a substância é capaz de operar verdadeiros milagres também nos corpinhos que não têm caule, folhas e frutos. Ela limparia a corrente sanguínea, fortaleceria o sistema imunológico, revitalizaria o cérebro, diminuiria a depressão, retardaria o envelhecimento, evitaria a ressaca e – pasme – até ajudaria no tratamento de doenças como o câncer e a Aids. Como há quem acredite em tudo (e também quem ganhe dinheiro com tudo), o consumo de clorofila não tardou a virar moda. Ela passou a ser vendida na forma de sucos, sorvetes e cremes e loções para o corpo. A última novidade vem do Havaí. Uma empresa daquele Estado americano lançou o primeiro desodorante em comprimido à base de clorofila. Uma pastilha pela manhã, outra à noite e tchan, tchan, tchan: em no máximo quatro dias, o usuário já sentiria uma mudança incrível. Qual seria ela? “Todos os odores do organismo desaparecem”, diz Eddie Onouye, um dos donos do laboratório que fabrica o tal desodorante.

Essa história de clorofila está deixando verdes de raiva os estudiosos mais sérios. Eles afirmam que tudo não passa de mais uma bobagem destinada a enganar quem tem QI de pterodófito. “O consumo de clorofila não serve para nada”, esclarece a professora Ursula Lanfer Marquez, da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo. O motivo é simples: as moléculas da substância não são absorvidas pelo organismo. Os defensores do modismo argumentam que, uma vez ingerida, a molécula de clorofila se quebra e libera magnésio, mineral importante para os ossos, dentes, músculos e para a transmissão de impulsos nervosos. “Nem sempre há essa liberação de magnésio e, quando há, as suas quantidades são tão pequenas que não têm nenhum efeito”, explica Ursula. Para ingerir magnésio, basta comer bem. O mineral é encontrado na maioria dos alimentos – laticínios, peixes, carne, frutos do mar, maçã, abacate, banana, feijão, rúcula, batata e agrião, entre outros.

(NEIVA, Paula Beatriz. Revista Veja, edição 1746, 10 abr. 2002, p. 73)

1. A respeito do subtítulo do texto, pode-se afirmar que:
- A) as duas frases sintetizam as principais ideias do texto.
 - B) a segunda ratifica a ideia contida na primeira.
 - C) as duas frases apresentam ideias semelhantes.
 - D) a segunda frase é incoerente em relação à primeira.
 - E) as duas frases apresentam sujeitos correferenciais.

2. O conectivo que pode ser utilizado entre as frases do subtítulo, reforçando a ideia pretendida, segundo o ponto de vista do texto, é:
- A) então.
 - B) portanto.
 - C) porém.
 - D) porque.
 - E) logo.

3. Observe o fragmento do texto: “Todo mundo aprende na escola que a clorofila, aquele pigmento **que** dá cor verde às plantas, está na base da fotossíntese” (1º §, l. 1-3). O conectivo destacado introduz:
- A) complemento verbal e exerce função de objeto direto.
 - B) ideia acessória e exerce função de advérbio.
 - C) adjunto adnominal e exerce função de predicativo.
 - D) complemento nominal e exerce função de aposto.
 - E) informação qualificadora e exerce função de sujeito.

4. No texto, o autor se refere aos adeptos do uso do suco de clorofila como **naturebas** (1º §, l. 9). Assinale a alternativa em que a formação sufixal apresenta o mesmo valor semântico da palavra destacada:
- A) fofoqueiro, encrenqueiro, funqueiro.
 - B) malabarista, motorista, ciclista.
 - C) amador, contador, zelador.
 - D) merendeira, lancheira, mamadeira.
 - E) comerciário, bancário, secretário.

5. “Ela limparia a corrente sanguínea, fortaleceria o sistema imunológico, revitalizaria o cérebro, diminuiria a depressão, retardaria o envelhecimento, evitaria a ressaca e – pasme – até ajudaria no tratamento de doenças como o câncer e a Aids” (1º §, l. 12-16). Nesta passagem, o autor indica a incerteza frente ao que está sendo expresso. Assinale a alternativa que apresenta o elemento linguístico utilizado para concretizar esse posicionamento:
- A) construção de orações coordenadas assindéticas.
 - B) uso do verbo no futuro do pretérito.
 - C) omissão do sujeito na maioria das frases.
 - D) utilização de frases curtas.
 - E) preferência da ordem sujeito-verbo-objeto.

Observe atentamente o trecho literário e responda as questões de 6 a 10:

“(...)
E à tarde, quando o sol — condor sangrento —,
No ocidente se aninha sonolento,
Como a abelha na flor...
E a luz da estrela trêmula se irmana
Co’a fogueira noturna da cabana,
Que acendera o pastor,
(...)”

(©Castro Alves Boa Vista, 1867, Espumas Flutuantes, 1870)

6. No fragmento poético, Castro Alves descreve com grande carga intuitiva:
- A) a aurora.
 - B) o alvorecer.
 - C) a madrugada.
 - D) o crepúsculo.
 - E) o amanhecer.

7. “No **ocidente** se aninha sonolento”. O termo destacado pode ser substituído sem prejuízo de sentido por:
- leste.
 - oriente.
 - ocaso.
 - nascente.
 - este.
8. Nos versos “E a luz da estrela trêmula se irmana / Co’a fogueira noturna da cabana”, Castro Alves estava se referindo à:
- distância entre a estrela e a fogueira do pastor.
 - extensão de tempo espaço do universo como um todo.
 - união igualada das luzes da estrela e da fogueira.
 - oposição de valores entre as luzes da estrela e da fogueira.
 - mesma magnitude das luzes entre a estrela e a fogueira.
9. A expressão “**condor sangrento**” introduz uma figura de linguagem que ocorre quando uma palavra passa a designar alguma coisa com a qual não mantém nenhuma relação subjetiva. Trata-se, pois, de uma:
- metonímia.
 - catacrese.
 - antonomásia.
 - símile.
 - metáfora.
10. Nos versos “Co’a fogueira noturna da cabana, / Que **acendera** o pastor” o verbo sublinhado denota uma ação passada anterior a outro fato também passado. A forma verbal corresponde ao:
- pretérito mais-que-perfeito do modo indicativo.
 - futuro do pretérito do modo subjuntivo.
 - presente do modo imperativo.
 - pretérito imperfeito do modo indicativo.
 - presente do modo indicativo.

REGIME JURÍDICO



Em 27 de março último, o Conselho Universitário da UFRJ aprovou a criação do Ano da Memória e Verdade da universidade. Especialmente entre 1º de abril de 2014 e 1º de abril de 2015, diversas iniciativas coordenadas pela Comissão da Memória e Verdade da instituição discutirão os anos de ditadura militar marcados por graves violações de direitos na sociedade, nas instituições universitárias, em geral, e na UFRJ, em especial.

A Lei Federal nº 8.112/1990, como se sabe, faz cumprir determinação da Carta Magna de 1988, que restabelece novas condições jurídico-legais para a democratização do país, depois de mais de 20 anos sob o autoritarismo e as arbitrariedades do regime militar.

11. Dentre as alternativas adiante, marque aquela que apresenta dispositivo da Lei Federal nº

- 8.112/1990 que expressa diretamente preceito da nova ordem democrática constitucional.
- As faltas justificadas decorrentes de caso fortuito ou de força maior poderão ser compensadas a critério da chefia imediata, sendo assim consideradas como efetivo exercício.
 - Salvo por imposição legal, ou mandado judicial, nenhum desconto incidirá sobre a remuneração ou provento.
 - O servidor perderá a remuneração do dia em que faltar ao serviço, sem motivo justificado.
 - Os benefícios do Plano de Seguridade Social do servidor compreendem assistência à saúde.
 - A ação disciplinar prescreverá em 2 (dois) anos, quanto à suspensão.

12. Considerando os dois dispositivos da Lei Federal nº 8.112/1990 apresentados a seguir:

“Art. 5º São requisitos básicos para investidura em cargo público:

- I - a nacionalidade brasileira;
(...)”

§ 3º As universidades e instituições de pesquisa científica e tecnológica federais poderão prover seus cargos com professores, técnicos e cientistas estrangeiros, de acordo com as normas e os procedimentos desta Lei.

(...)”

É correto afirmar que os legisladores reconheceram que as universidades e instituições de pesquisa científica e tecnológica federais:

- devem ter tratamento distinto dos demais órgãos da administração, em razão da natureza especializada de suas atividades.
- precisam ter autonomia plena para compor seu quadro de pessoal.
- necessitam dos cientistas estrangeiros, mais qualificados do que os brasileiros.
- precisam dispor de meios para se apropriar das tecnologias dos países mais desenvolvidos que se negam a transferir conhecimento.
- dependem da expertise de estrangeiros para promover o desenvolvimento tecnológico do país.

13. Dentre os deveres do servidor adiante relacionados – conforme estabelecido na Lei Federal nº 8.112/1990 – assinale aquele que se opõe frontalmente à manifestação mais comum do excesso burocrático que, muitas vezes, caracteriza as relações dos órgãos públicos com as demandas administrativas dos cidadãos.



- Zelar pela economia do material e a conservação do patrimônio público.
- Guardar sigilo sobre assunto da repartição.
- Ser assíduo e pontual ao serviço.
- Atender com presteza à expedição de certidões requeridas para defesa de direito ou esclarecimento de situações de interesse pessoal.
- Cumprir as ordens superiores, exceto quando manifestamente ilegais.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

- do para ter exercício, interinamente, em outro cargo de confiança.
- C) A nomeação far-se-á em caráter temporário, quando se tratar de cargo isolado de provimento efetivo ou de carreira.
- D) A nomeação para cargo de carreira ou cargo isolado de provimento efetivo depende de prévia habilitação em concurso público de provas ou de provas e títulos, obedecidos a ordem de classificação e o prazo de sua validade.
- E) A nomeação far-se-á em caráter efetivo, inclusive na condição de interino, para cargos de confiança vagos.
- 18.** Das proibições a que está submetido o servidor, elencadas nas alternativas a seguir, marque aquela que está relacionada com eventuais tentativas de partidização da administração pública. Ao servidor é proibido:
- A) promover manifestação de apreço ou desapeço no recinto da repartição.
- B) coagir ou aliciar subordinados no sentido de filiarem-se a associação profissional ou sindical, ou a partido político.
- C) manter sob sua chefia imediata, em cargo ou função de confiança, cônjuge, companheiro ou parente até o segundo grau civil.
- D) retirar, sem prévia anuência da autoridade competente, qualquer documento ou objeto da repartição.
- E) cometer a pessoa estranha à repartição, fora dos casos previstos em lei, o desempenho de atribuição que seja de sua responsabilidade ou de seu subordinado.
- 19.** Quanto ao vencimento e à remuneração, ambos regulados no Título III da Lei Federal nº 8.112/1990, é correto afirmar que:
- A) O vencimento do cargo efetivo, acrescido das vantagens de caráter permanente, é redutível exclusivamente no período do estágio probatório.
- B) A isonomia de vencimentos é assegurada exclusivamente para cargos de atribuições iguais ou semelhantes do mesmo Poder.
- C) Remuneração é o vencimento do cargo efetivo, deduzidas as vantagens pecuniárias permanentes estabelecidas em lei.
- D) Vencimento é a retribuição pecuniária pelo exercício de cargo público ou comissionado, com valor fixado em lei, acrescida de vantagens transitórias obtidas por meio de avaliação de desempenho.
- E) Remuneração é o vencimento do cargo efetivo, acrescido das vantagens pecuniárias permanentes estabelecidas em lei.
- 20.** Em relação aos benefícios do Plano de Seguridade Social estabelecido na Lei Federal nº 8.112/1990, é correto afirmar que, quanto ao servidor, eles **NÃO** compreendem:
- A) auxílio-reclusão.
- B) auxílio-natalidade.
- C) salário-família.
- D) licença à gestante, à adotante e licença-paternidade.
- E) assistência à saúde.

- 21.** Ao incidirem sobre a superfície de uma placa metálica, fótons fazem com que fotoelétrons sejam ejetados da mesma. Esse fenômeno é denominado *efeito fotoelétrico*. Sendo h a constante de Planck e c a velocidade da luz no vácuo, se a função trabalho de um material é W e os fotoelétrons são emitidos com energia cinética numericamente igual à função trabalho do material, o comprimento de onda do fóton incidente é:

A) $\frac{2hc}{W}$

B) $\frac{hc}{W}$

C) $\frac{hc}{2W}$

D) $\frac{hc}{4W}$

E) $\frac{4hc}{W}$

- 22.** Uma haste metálica de comprimento L desloca-se perpendicularmente a um campo magnético homogêneo B , com velocidade de módulo v . A força eletromotriz produzida entre as extremidades da haste é igual a:

A) B^2Lv

B) $\frac{BL}{v}$

C) $\frac{Bv}{L}$

D) BLv

E) $\frac{BL}{v^2}$

- 23.** Uma bateria apresenta uma d.d.p. sem carga de 50 V e fornece uma corrente de 2 A para uma carga de 24 Ω . A resistência interna da bateria vale em ohms:

- A) 2
 B) 1
 C) 25
 D) 0,25
 E) 49

24. Uma carga pontual positiva $+q$ está situada na origem de um eixo orientado e uma carga pontual negativa $-Q$ encontra-se na posição $x = d$, onde $d > 0$. Assinale a alternativa **INCORRETA**.
- A) O campo elétrico poderá ser nulo em algum ponto na região $-\infty < x < 0$.
 - B) O campo elétrico poderá ser nulo em algum ponto na região $d < x < \infty$.
 - C) O campo elétrico possui intensidade máxima em algum ponto na região $0 < x < d$.
 - D) O campo elétrico poderá ser nulo em algum ponto na região $0 < x < d$.
 - E) O campo elétrico aponta na direção $+x$ na região $0 < x < d$.
25. Considere um capacitor de placas paralelas e ideal, ligado a uma fonte também ideal. Assinale a alternativa que resulta no aumento da carga acumulada em cada uma das placas do capacitor.
- A) A diminuição da constante dielétrica do capacitor.
 - B) A diminuição da área entre as placas do capacitor.
 - C) A diminuição da d.d.p entre as placas do capacitor.
 - D) A diminuição da capacitância do capacitor.
 - E) A diminuição da separação entre as placas do capacitor.
26. Dois líquidos que não se misturam com densidades d_1 e d_2 , respectivamente, são dispostos em um balde cilíndrico. Os volumes dos líquidos são $V_1 = V$ e $V_2 = 2V_1$ e as densidades são $d_1 = 2d$ e $d_2 = d_1/2$. Sendo g a aceleração da gravidade e desprezando a força devido à atmosfera, a força resultante sobre o fundo do balde é de:
- A) dVg
 - B) $5dVg$
 - C) $2dVg$
 - D) $4dVg$
 - E) $3dVg$
27. Produz-se uma onda estacionária com comprimento de onda L numa corda homogênea. Ao dobrarmos a tensão na corda, mantendo a frequência constante, o novo comprimento de onda será :
- A) $\frac{L}{\sqrt{2}}$
 - B) $2L$
 - C) $\sqrt{2}L$
 - D) $\frac{L}{2}$
 - E) L
28. Sobre um sistema termodinâmico realiza-se um trabalho de 100 J. Em seguida, o sistema perde 50 J de calor. Ao final desses processos, a variação de energia interna do sistema, em joules, é igual a:
- A) 50
 - B) 150
 - C) -50
 - D) -150
 - E) 100
29. Sobre o ciclo de Carnot, é correto afirmar que é constituído de uma:
- A) expansão isobárica, uma expansão adiabática, uma compressão isobárica e uma compressão adiabática.
 - B) compressão isoentrópica, uma expansão isotérmica, uma expansão isoentrópica e uma compressão isobárica.
 - C) expansão isobárica, uma expansão isoentrópica, uma compressão isobárica e uma compressão isoentrópica.
 - D) expansão isotérmica, uma expansão adiabática, uma compressão isotérmica e uma compressão adiabática.
 - E) compressão isotérmica, uma expansão isobárica, uma compressão isotérmica e uma expansão isobárica.
30. Um objeto luminoso está sobre o eixo principal e a 100 cm de uma lente convergente, de distância focal 100 cm. A posição da imagem é:
- A) 50 cm
 - B) 200 cm
 - C) 100 cm
 - D) 0 cm
 - E) no infinito
31. Uma esfera de massa $m_1 = 6,0$ kg e velocidade $v_1 = 3,0$ m/s e outra, inicialmente em repouso, de massa $m_2 = 3,0$ kg colidem entre si com perda máxima de energia cinética. Sabendo-se que a quantidade de movimento é conservada durante a colisão, a variação da energia cinética do sistema é:
- A) 0
 - B) - 9 J
 - C) 4 J
 - D) 18 J
 - E) - 4 J
32. Em um laboratório aquece-se, uniformemente, uma chapa metálica com um furo no meio. Assinale a opção que representa o que acontece com o furo e a chapa após o aquecimento.
- A) O furo contrai e a chapa dilata.
 - B) Nada acontece.
 - C) O furo dilata e a chapa contrai.
 - D) Furo e chapa contraem.
 - E) O furo e a chapa dilatam.

33. Um bloco de massa M está suspenso por uma mola, fazendo variar o comprimento desta de uma quantidade Δx . Se o sistema for colocado para oscilar, o período de oscilação do sistema será dado por:

A) $T = 2\pi \sqrt{\frac{Mg}{\Delta x}}$

B) $T = 2\pi \sqrt{\frac{g}{\Delta x}}$

C) $T = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta x}{g}}$

D) $T = 2\pi \sqrt{\frac{2g}{\Delta x}}$

E) $T = 2\pi \sqrt{g\Delta x}$

34. Em relação às leis de Kepler para o movimento dos planetas, é correto afirmar que:

- A) as órbitas dos planetas são elipses tendo a Terra em um dos focos.
- B) a linha reta unindo o planeta ao Sol varre distâncias iguais em tempos iguais.
- C) o cubo do período orbital dos planetas é diretamente proporcional ao quadrado de sua distância média ao Sol.
- D) as órbitas dos planetas são circulares.
- E) o quadrado do período orbital dos planetas é diretamente proporcional ao cubo de sua distância média ao Sol.

35. Cientistas confirmaram, recentemente, a existência do elemento 117 da tabela periódica, também conhecido como Ununséptio. O átomo deste elemento é constituído de 117 prótons, 117 elétrons e 174 nêutrons (previstos). Os números atômico e de massa esperados para este novo elemento químico são, respectivamente, iguais a:

- A) 117 e 291
- B) 234 e 291
- C) 291 e 117
- D) 291 e 234
- E) 117 e 117

36. Em 1913, Niels Bohr desenvolveu um modelo que apresentava concordância quantitativa com alguns dados espectroscópicos como, por exemplo, o átomo de hidrogênio. Em relação aos postulados de Bohr, é correto afirmar que:

- A) os elétrons movimentam-se em trajetórias elípticas chamadas de níveis ou órbitas.
- B) quando um elétron absorve energia, ele salta para uma órbita mais próxima do núcleo e quando retorna, libera uma quantidade de energia na forma de onda eletromagnética.
- C) em cada órbita circular ou camada, o elétron apresenta energia constante.

D) a matéria é constituída de pequenas partículas indivisíveis e maciças denominadas átomos que não podem ser criados nem destruídos.

E) o átomo é esférico e maciço com estrutura não uniforme formado por um fluido de carga positiva no qual estavam dispersos os elétrons.

37. Uma partícula percorre a metade de um percurso com velocidade escalar média v_1 e a outra metade com v_2 . A velocidade escalar média no percurso inteiro é:

A) $v_m = \frac{v_1 v_2}{v_1 + v_2}$

B) $v_m = \frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2}$

C) $v_m = \frac{v_1 + v_2}{2}$

D) $v_m = \frac{v_1 + v_2}{v_1 v_2}$

E) $v_m = \frac{v_1 v_2}{2(v_1 + v_2)}$

38. A equação que expressa a densidade absoluta de um gás ideal em termos de sua pressão P , temperatura T , massa molar M e da constante universal dos gases ideais R é:

A) $d_{gás} = \frac{PMR}{T}$

B) $d_{gás} = \frac{PM}{RT}$

C) $d_{gás} = \frac{PT}{MR}$

D) $d_{gás} = \frac{RT}{PM}$

E) $d_{gás} = RTPM$

39. Uma escala arbitrária X adota os valores -20 e 200 para os pontos do gelo e vapor de água. A temperatura na escala X que corresponde a 30°C é:

- A) 46
- B) 80
- C) 54
- D) 68
- E) 90

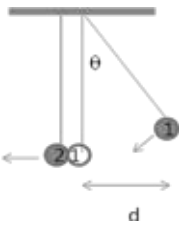
40. A força magnética em um condutor retilíneo de comprimento l , percorrido por uma corrente i , imerso em uma região onde existe um campo magnético \vec{B} uniforme, formando um ângulo θ com o condutor, pode ser escrita como:

- A) $F = B \frac{\tan\theta}{il}$
- B) $F = \frac{B \sin\theta}{il}$
- C) $F = Bil \cos\theta$
- D) $F = Bil \sin\theta$
- E) $F = Bil$

PARTE DISCURSIVA

Questão 01

O experimento a seguir é realizado por colisões de dois pêndulos de mesmo comprimento, mas de massas diferentes, conforme ilustrado:



A velocidade de um pêndulo antes ou depois do choque é proporcional à distância da figura, desde que o afastamento angular máximo do pêndulo seja pequeno.

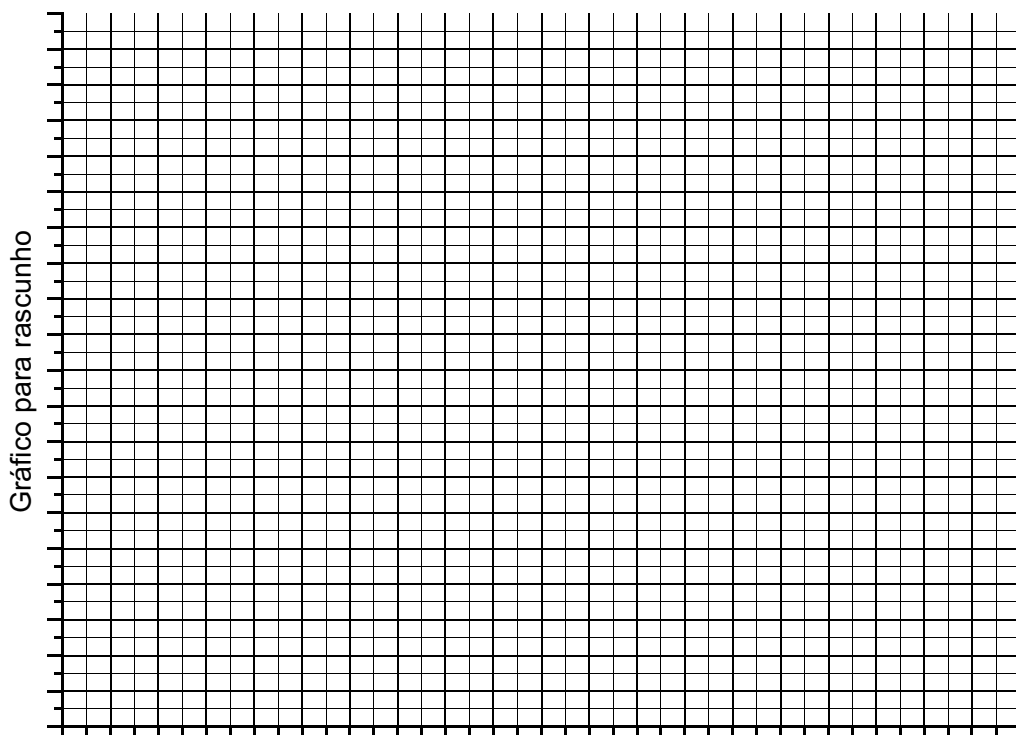
A velocidade é dada por $v \cong d \sqrt{\frac{g}{L}}$ (para θ muito pequeno), onde g é aceleração da gravidade e L é o comprimento do pêndulo. O comprimento deve ser de alguns metros. Três distâncias horizontais devem ser medidas em cada colisão: a distância d_1 de onde o pêndulo 1 é largado e as distâncias d_{1f} e d_{2f} percorridas por cada uma das bolas depois da colisão. Como os pêndulos são idênticos, não nos importa conhecer $\sqrt{\frac{g}{L}}$. As próprias distâncias d_1 , d_{1f} e d_{2f} podem ser consideradas como medidas das velocidades das bolas respectivamente antes e depois da colisão. Um grupo de estudantes mediu os seguintes dados experimentais para as distâncias.

$d_1 (\pm 1 \text{ cm})$	$d_{1f} (\pm 1 \text{ cm})$	$d_{2f} (\pm 1 \text{ cm})$
5	2	6
10	3	12
15	5	18
20	7	24
25	8	30
30	9	36

Sabendo que $L = (2,00 \pm 0,01) \text{ m}$ e adotando

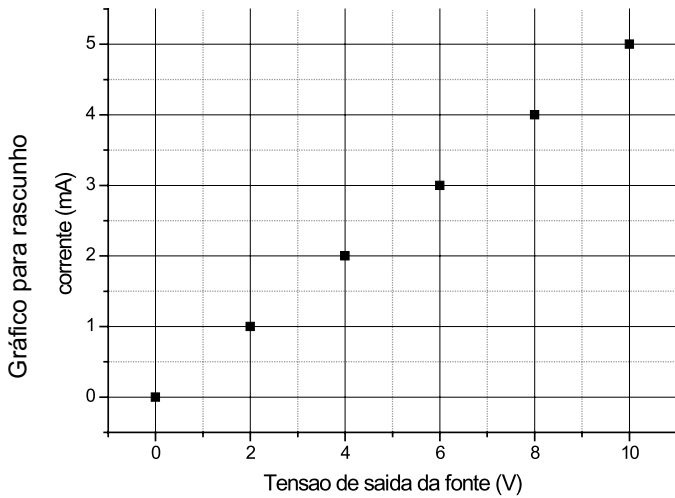
$g = 10,0 \text{ m/s}^2$ e $\sqrt{\frac{g}{L}} \approx 2,2 \text{ s}^{-1}$.

Faça um gráfico: d_{2f} versus $(d_1 - d_{1f})$. A partir do gráfico e sabendo que a massa do pêndulo 1 é 100 g, obtenha a massa do pêndulo 2. Justifique o seu resultado.



Questão 02

Um estudante montou um circuito simples com uma fonte de tensão variável de 0 a 20 V em série com um amperímetro e um resistor de valor desconhecido. Ele variou a tensão na fonte e mediu a corrente no amperímetro, obtendo o gráfico a seguir.



A partir do gráfico, determine o valor do resistor.

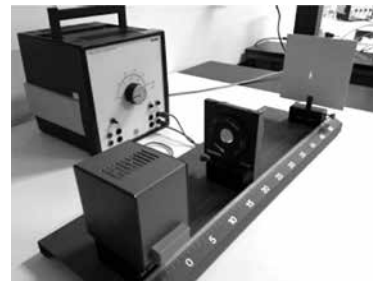
Questão 03

Na aproximação paraxial em ótica geométrica, a equação que determina a posição na qual se formará uma imagem nítida de um objeto através de uma lente final é:

$$\frac{1}{o} + \frac{1}{i} = \frac{1}{f}$$

Onde *o* é a distância do objeto à lente, *i* é a distância da imagem à lente e *f* é a distância focal da lente. Por convenção, a distância focal de uma lente é positiva, se for convergente, e negativa se for divergente. Um aluno realizou uma medida da distância focal de uma lente convergente. Para tanto, ele colocou uma fonte de luz alinhada com uma lente convergente e um anteparo, conforme ilustrado na figura. Para termos formação de imagem real, a distância entre o objeto e a lente deve ser maior do que a distância focal da lente. O aluno mediu a posição de formação da imagem para seis posições do objeto. Ele encontrou a tabela abaixo.

Posição do objeto (cm)	Posição da imagem (cm)	Distância focal (cm)
10,0	10	
15,0	7,6	
20,0	6,7	
25,0	6,3	



O aparato experimental. Fonte: Roteiro de Física Experimental IV (IF-UFRJ)

A partir dos dados da tabela, encontre o valor experimental para a distância focal.

Questão 04

Os dados na tabela a seguir foram obtidos através das medidas de variação de massa e de volume de um líquido deslocado, à medida que um objeto é mergulhado nele, com intuito de determinar sua densidade ρ .

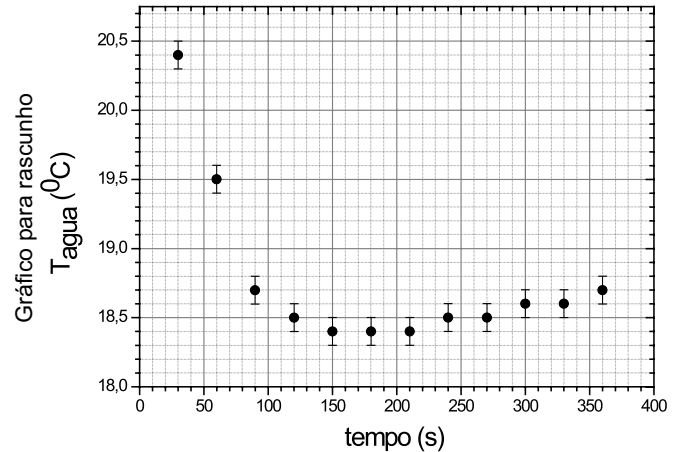
$(\Delta V \pm 0,005)l$	$(\Delta M \pm 0,0001) Kg$
0,050	0,0442
0,100	0,0937
0,150	0,1368
0,200	0,1825
0,250	0,2354

- A) Qual relação matemática entre as grandezas medidas permite a obtenção do valor de ρ ?
- B) Qual o princípio físico que permite calcular a densidade do líquido?
- C) Faça o diagrama de forças que atuam sobre o objeto após sua imersão parcial no líquido.
- D) Obtenha o valor de ρ do líquido e identifique-o utilizando os dados da tabela a seguir.

Líquido	$\rho(g/ml)$
Água	$0,997 \pm 0,001$
Glicerina	$1,26 \pm 0,01$
Óleo	$0,92 \pm 0,02$

Questão 05

Em um calorímetro, de capacidade térmica desprezível, preenchido parcialmente com água, a uma temperatura de $(21,0 \pm 0,1)^\circ C$, foi colocada uma peça metálica com temperatura inicial de $(1,0 \pm 0,1)^\circ C$. A temperatura do sistema foi monitorada com um termômetro inserido no calorímetro, durante alguns minutos. Os valores da temperatura da água em função do tempo estão registrados no gráfico abaixo. As massas da água e do metal são, respectivamente, iguais a $(162,9 \pm 0,1)g$ e $(100,8 \pm 0,1)g$.



Determine o calor específico do metal. Escreva o valor encontrado com o número correto de algarismos significativos.

RASCUNHELO

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO