Prova Experimental A + B + C

Duração: 3 horas
Pontos : 40

INSTRUÇÃO IMPORTANTE

Os primeiros 15 minutos devem ser usados APENAS para leitura do caderno de questões e planejamento das tarefas experimentais.

Você NÃO DEVE escrever nada durante este período, inclusive no caderno de questões.

Após 15 minutos, você receberá o caderno de respostas e um sinal para iniciar a prova.

Após o sinal, você terá 3 horas para completar a prova.

Prova Experimental A + B + C

Duração: 3 horas
Pontos : 40

Tarefa A : Pêndulo (14 pontos)

Regras da Prova

1. Não é permitido o uso de qualquer outro material, **exceto** remédios pessoais ou aprovados pela equipe médica.
2. Sente-se no lugar designado para você.
3. Antes do início da prova, cheque se todos os materiais fornecidos pela organização (caneta, régua e calculadora) estão na sua mesa.
4. Verifique os cadernos de questões e os cadernos de respostas fornecidos. Caso você não possua todas as folhas, levante a mão. Comece a fazer a prova após o sinal.
5. Não é permitida a saída da sala durante a prova, exceto em caso de emergência. Neste caso, você será acompanhado por um supervisor/voluntário/monitor.
6. Não perturbe os outros competidores. Caso necessite de ajuda, levante a mão e espere a chegada de um supervisor.
7. Dúvidas sobre as questões da prova não podem ser discutidas. Você deve permanecer no seu lugar até o final da duração da prova, mesmo que você já a tenha terminado.
8. Ao final da duração da prova, um sinal soará. Não escreva nada na folha de respostas após o sinal de fim de prova. Você deve deixar a sala em silêncio quando solicitado. Tanto o caderno de questões quanto a folha de respostas deve ser deixada sobre a sua mesa.

Prova Experimental A + B + C

Duração: 3 horas
Pontos : 40

Leia as instruções a seguir atentamente:

1. Enquanto você está na sala de provas, você deve usar óculos de segurança em todos os momentos. Ao fazer a sua tarefa experimental, use sempre o seu jaleco, óculos de segurança e luvas de mão.
2. Manuseie cada aparelho e produtos químicos com cuidado.
3. Não tente provar ou cheirar qualquer substância química.
4. Os produtos químicos são seguros se manuseados de forma apropriada.
5. Certifique-se de manter os cadernos de questões e as folhas de respostas longe dos líquidos.
6. Coloque todos os resíduos de papel e material usado no lixo fornecido.
7. Comunique imediatamente todos os acidentes e lesões, por menores que sejam, ao monitor/supervisor/voluntário presente.
8. É proibido comer qualquer tipo de alimento durante a prova experimental.
9. Você deve trabalhar de forma segura, comportar-se cordialmente e manter o ambiente de trabalho limpo. Ao realizar discussões com seus companheiros de equipe, mantenha a voz baixa.
10. Não deixe a sala de provas até que você tenha a permissão para fazê-lo. Chame um monitor/supervisor/voluntário caso precise usar o banheiro.
11. Comece a prova apenas após o sinal soar.
12. Você tem 3 horas para completar as tarefas experimentais e registrar os resultados nos cadernos de respostas amarelos. Você deve parar de trabalhar imediatamente após o sinal de fim de prova for dado.
13. Certifique-se que seu time possui o conjunto completo composto de caderno de questões (3 cópias) e dois tipos de cadernos de respostas (1 cópia de cor branca para rascunho e 1 cópia de cor amarela para entrega). **APENAS OS CADERNOS DE RESPOSTAS AMARELOS SERÃO CORRIGIDOS.**
14. Utilize a caneta e a calculadora fornecidas.

15. O código ID deve estar escrito em todas as páginas dos cadernos de respostas (amarelos). Cada membro do time deve assinar na primeira página dos cadernos de respostas (amarelos).
16. Todos os resultados devem ser escritos nos espaços indicados nos **cadernos de respostas amarelos. Dados anotados fora do espaço não serão considerados para nota.**
17. Após completar a tarefa, coloque todo o equipamento de volta ao seu lugar original. Certifique-se de limpar o local de trabalho.
18. Após o sinal de fim de prova, coloque todos os cadernos dentro do envelope sobre a mesa. Aguarde um voluntário que irá checar e coletar o envelope.

Prova Experimental A + B + C

Duração: 3 horas
Pontos : 40

Tarefa A

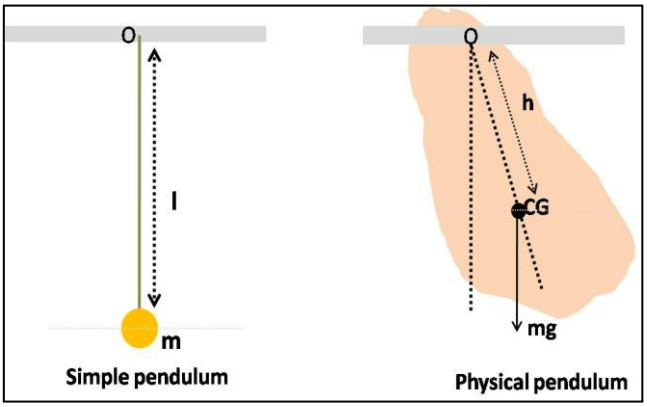
Esta tarefa está dividida em 3 partes:

A1: Determinar o centro de gravidade de uma placa triangular, A.
A2: Coletar o período de oscilação para diferentes pontos de suspensão da placa.
A3: Analisar os dados e resultados obtidos.

Um *pêndulo simples* consiste de uma partícula de massa **m** suspensa por um fio de comprimento fixo $\boldsymbol{l}$ e massa desprezível, fixada em um ponto de suspensão **O**. Para pequenos deslocamentos em relação à posição de equilíbrio (como mostrado na figura abaixo) a massa **m** executa um movimento harmônico simples com período T (tempo para uma oscilação completa)

$$\boldsymbol{T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}}$$

onde $\boldsymbol{g}$ é a aceleração devido a gravidade.



Uma variedade muito mais ampla de situações que envolvem pequenas oscilações pode ser descrita em termos de um pêndulo físico, também chamado de pêndulo composto. Usando este conceito, pode-se descrever o movimento de um corpo rígido de massa **m**, de tamanho e formato arbitrários. Ele é articulado em **O** (chamado ponto de suspensão, como mostrado no segundo desenho acima). Da mesma forma, para pequenos deslocamentos, o pêndulo físico também executa um movimento harmônico simples com período dado por:

$$\boldsymbol{T = 2\pi\sqrt{\frac{I_0}{mgh}}}$$

Onde $\boldsymbol{I_0}$ é o *momento de inércia* com relação a um eixo passando pelo ponto de suspensão, $\boldsymbol{h}$ é a distância do ponto de suspensão até o *centro de gravidade* **(CG),** e $\boldsymbol{g}$ é a aceleração devido a gravidade.

O Momento de Inércia **(I_0)** é uma medida da dificuldade em se alterar o movimento de rotação de um corpo. Ele deve ser sempre calculado em relação a um eixo de rotação e depende do formato do corpo. Para uma partícula de massa **m,** o momento de inércia $\mathbf{I_0}$ é dado por $I_0 = mr^2$, onde **r** é a distância da partícula até o eixo de rotação.

Neste experimento nós consideramos uma placa triangular de massa **m** que oscila em seu próprio plano. O momento de inércia desta placa em relação a um eixo de rotação que passa por seu ponto de suspensão **O** é dado por:

$$I = m(K^2 + h^2)$$

onde **K** é chamado raio de giração.
O período de oscilação de um pêndulo físico será então dado por

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{K^2 + h^2}{gh}}$$

O período pode também ser calculado por $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$

Onde $L = \frac{K^2}{h} + h$ é denominado comprimento de um pêndulo simples equivalente.

Um ponto **S** situado na mesma linha que une **O** e **CG**, que não está entre estes dois pontos, e está localizado a uma distância $h' = \frac{K^2}{h}$ do centro de gravidade **CG**, é chamado "ponto de oscilação". As oscilações em torno do ponto de suspensão **O** equivalem a ter toda a massa concentrada em **S**.

Prova Experimental A + B + C

Duração: 3 horas
Pontos : 40

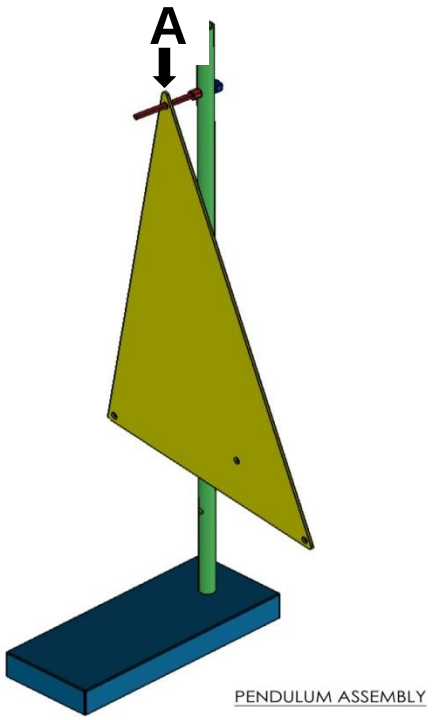
Material fornecido:

	Quantidade
Suporte universal	1
Placa Triangular	1
Haste de suspensão	1
Fio de Prumo	1
Régua	1
Cronômetro o mesmo cronômetro que será usado na Tarefa B	1

A1 Determinação do centro de gravidade (CG) de uma placa triangular, A.

Procedimento:

1. Pendure a placa triangular **A** pela haste de suspensão (montada no suporte universal) por um dos três furos feitos nos vértices da placa (veja a figura dada).



PENDULUM ASSEMBLY

2. Certifique-se que a placa suspensa esteja em completo repouso. Pendure o fio de prumo na haste usando o laço feito no fio (como mostrado na figura acima). Utilizando uma régua e um lápis, trace uma linha reta sobre a placa ao longo do fio.

3. Repita o mesmo procedimento pendurando a placa por um furo diferente. A intersecção dessas duas linhas fornece o CG. Use o **lápis** para marcar esta intersecção com um 'X' sobre a placa.

   Reproduza estas duas linhas e o ponto 'X' na grande folha de papel (fornecida para você) com o desenho da placa triangular. Identifique-a como **Sheet 1**.

   Por favor escreva os códigos ID de todos os membros do time e o código do país na **Sheet 1.** **(A-Q1, 1 ponto)**

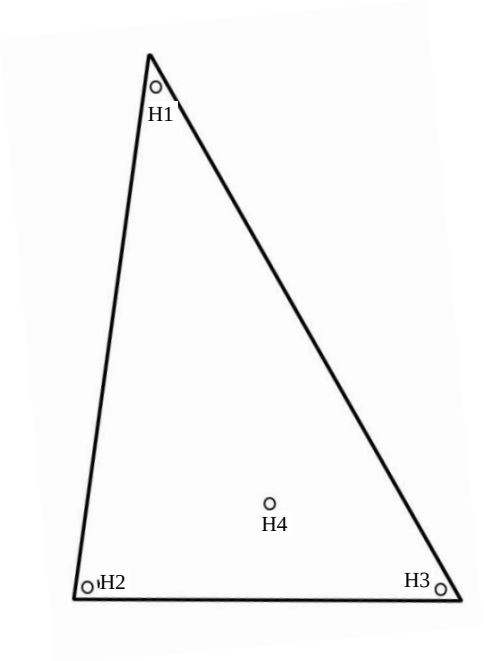
4. Pendure a placa por meio de outro furo e repita os passos de 1 e 2. Esta linha deve também passar pelo **CG**. Marque esta linha na **Sheet 1** também.

Note bem: ***A correta determinação de CG é extremamente importante e qualquer erro nesta parte irá introduzir um erro na medida de h, que será usado posteriormente.***

A2 Medida do período de oscilação para diferentes pontos de suspensão da placa.

Procedimento:

1. Pendure a placa na haste de suspensão usando o furo **H1**. Certifique-se que a placa esteja praticamente no centro da haste e em repouso sobre a sua aresta cortante (veja a figura abaixo). Isto é importante para reduzir amortecimentos nas oscilações e, deste modo, minimizar erros na determinação do período de oscilação.



Note bem: Meça todas as distâncias a partir da extremidade superior dos furos.

2. Meça a distância **h** entre o furo **H1** e o **CG** que você já determinou na parte anterior. (Meça esta distância a partir da extremidade superior do furo **H1**). Anote esta medida na **Tabela A.1 no caderno de respostas amarelo**.

3. Coloque a placa para oscilar (com pequena amplitude) e certifique-se que essas oscilações ocorram, em sua maioria, no mesmo plano da placa.

4. Usando o cronômetro, meça o tempo necessário para 50 oscilações. Repita três vezes e anote cada medida na **Tabela A.1 no caderno de respostas amarelo.**

5. Repita os passos acima para os furos **H2**, **H3**, e **H4.** **(A-Q2, 4 pontos)**

A3 Analise os dados obtidos e determine:

a) A aceleração devido à gravidade;
b) O raio de giração da placa em relação a um eixo passando pelo seu centro de gravidade e perpendicular ao plano da placa;
c) As posições correspondentes dos pontos de oscilação, em relação ao CG, para dois pontos de suspensão; e
d) Os comprimentos do pêndulo simples equivalente para estes dois pontos de suspensão.

Procedimento:

1. Usando os dados da **Tabela A.1**, construa o gráfico de hT^2 (eixo y em ms^2) versus h^2 (eixo x em m^2) no local apropriado no caderno de respostas (**Quadriculado 1**). **(A-Q3, 2 pontos)**

2. Trace a reta que melhor relaciona os pontos e determine o seu coeficiente angular **s** e o coeficiente linear **c**, que intercepta o eixo y.

   Utilizando estes valores de **s** e **c** e a expressão fornecida para o período de um pêndulo físico, determine os valores de **g** in ms^{-2} e **K** em unidades de metros. Anote os valores de **s**, **c**, **g**, e **K** na **Tabela A.2 no caderno de respostas amarelo.** **(A-Q4, 3 pontos)**

3. Para os furos **H1** e **H4**, calcule as posições dos pontos de oscilação correspondentes, em relação ao CG, ou seja, h'. Anote esses valores na **Tabela A.3 do caderno de respostas amarelo**. Na grande folha de papel (**Sheet 1**), marque as posições dos pontos de oscilação **J1** e **J4** correspondentes aos furos **H1** e **H4, respectivamente** **(A-Q5, 3 pontos)**

4. Determine o comprimento (L) do pêndulo simples equivalente quando a placa é suspensa em **H1** e **H4**. Escreva suas respostas na **Tabela A.4 no caderno de respostas amarelo.** **(A-Q6, 1 ponto)**

Espaço para rascunho

Prova Experimental A + B + C

Duração : 3 horas
Pontos : 40

Tarefa B : Leite (20 pontos)

Regras da Prova

1. Não é permitido o uso de qualquer outro material, exceto remédios pessoais ou aprovados pela equipe médica.
2. Sente-se no lugar designado para você.
3. Antes do início da prova, cheque se todos os materiais fornecidos pela organização (caneta, régua e calculadora) estão na sua mesa.
4. Verifique os cadernos de questões e os cadernos de respostas fornecidos. Caso você não possua todas as folhas, levante a mão. Comece a fazer a prova após o sinal.
5. Não é permitida a saída da sala durante a prova, exceto em caso de emergência. Neste caso, você será acompanhado por um supervisor/voluntário/monitor.
6. Não perturbe os outros competidores. Caso necessite de ajuda, levante a mão e espere a chegada de um supervisor.
7. Dúvidas sobre as questões da prova não podem ser discutidas. Você deve permanecer no seu lugar até o final da duração da prova, mesmo que você já a tenha terminado.
8. Ao final da duração da prova, um sinal soará. Não escreva nada na folha de respostas após o sinal de fim de prova. Você deve deixar a sala em silêncio quando solicitado. Tanto o caderno de questões quanto a folha de respostas deve ser deixada sobre a sua mesa.

Prova Experimental A + B + C

Duração : 3 horas
Pontos : 40

Leia as instruções a seguir atentamente:

1. Enquanto você está na sala de provas, você deve usar óculos de segurança em todos os momentos. Ao fazer a sua tarefa experimental, use sempre o seu jaleco, óculos de segurança e luvas de mão.
2. Manuseie cada aparelho e produtos químicos com cuidado.
3. Não tente provar ou cheirar qualquer substância química.
4. Os produtos químicos são seguros se manuseados de forma apropriada.
5. Certifique-se de manter os cadernos de questões e as folhas de respostas longe dos líquidos.
6. Coloque todos os resíduos de papel e material usado no lixo fornecido.
7. Comunique imediatamente todos os acidentes e lesões, por menores que sejam, ao monitor/supervisor/voluntário presente.
8. É proibido comer qualquer tipo de alimento durante a prova experimental.
9. Você deve trabalhar de forma segura, comportar-se cordialmente e manter o ambiente de trabalho limpo. Ao realizar discussões com seus companheiros de equipe, mantenha a voz baixa.
10. Não deixe a sala de provas até que você tenha a permissão para fazê-lo. Chame um monitor/supervisor/voluntário caso precise usar o banheiro.
11. Comece a prova apenas após o sinal soar.
12. Você tem 3 horas para completar as tarefas experimentais e registrar os resultados nos cadernos de respostas. Você deve parar de trabalhar imediatamente após o sinal de fim de prova for dado.
13. Certifique-se que seu time possui o conjunto completo composto de caderno de questões (3 cópias) e dois tipos de cadernos de respostas (1 cópia de cor branca para rascunho e 1 cópia de cor amarela para entrega). **APENAS OS CADERNOS DE RESPOSTAS AMARELOS SERÃO CORRIGIDOS.**
14. Utilize a caneta e a calculadora fornecidas.

15. O código ID deve estar escrito em todas as páginas dos cadernos de respostas (amarelos). Cada membro do time deve assinar na primeira página dos cadernos de respostas (amarelos).
16. Todos os resultados devem ser escritos nos espaços indicados nos cadernos de respostas amarelos. **Dados anotados fora do espaço não serão considerados para nota.**
17. Após completar a tarefa, coloque todo o equipamento de volta ao seu lugar original. Certifique-se de limpar o local de trabalho.
18. Após o sinal de fim de prova, coloque todos os cadernos dentro do envelope sobre a mesa. Aguarde um voluntário que irá checar e coletar o envelope.

Tarefa B : Neste conjunto de experimentos, vamos investigar,

B1 A capacidade tampão do leite.
B2 A digestão enzimática das proteínas do leite.
B3 Estimação do conteúdo de cálcio do leite.

B1 A capacidade tampão do leite

A Índia é um dos maiores produtores de leite do mundo. Isso se deve principalmente ao maior programa de desenvolvimento agrícola do mundo, a Operação Dilúvio, iniciada e sustentada pelo **Dr. Verghese Kurien**, conhecido como o "Pai da Revolução Branca" devido à sua ideia de 1 bilhão de litros.

O leite é uma fonte de muitos nutrientes. Ele consiste de 87% de água e 13% de sólidos suspensos ou dissolvidos em água, na forma de proteínas (3,5 %), carboidratos (4,7 %), gorduras (4,0 %) e vitaminas/minerais (0,8 %). O principal açúcar do leite é a lactose, que é solúvel em água. A gordura do leite está na forma de glóbulos emulsionados em água. A proteína mais abundante é a caseína, que está presente na forma de partículas suspensas denominadas micelas de caseína. Cada micela consiste de milhares de moléculas de caseína; as micelas, por sua vez, estão ligadas por Ca^{2+}. As micelas de caseína e os glóbulos de gordura dão ao leite a sua cor branca e desvia os raios de luz que passam por ela. O leite é ligeiramente ácido, com pH entre 6,4-6,8. A coagulação do leite ocorre quando o pH do leite é reduzido para 5,0. Neste pH, as moléculas de caseína do leite se aglutinam e precipitam. O leite é conhecido por ter uma boa capacidade tampão.

Você deve possuir os seguintes materiais:

	Rótulo	**Quantidade Fornecida**
Leite	**Milk**	100 ml em pote plástico com tampa vermelha
Solução de ácido acético a 3% (em volume)	**AA**	10 ml em recipiente de amostra AA
Solução de carbonato de sódio a 3% (em massa por volume)	**SC**	10 ml em recipiente de amostra SC
Garrafa de água	**Water**	1000 ml em garrafa
Béqueres de vidro de 100 ml	**W, Exp**	2
Seringa graduada de 20 ml	**A**	1
Seringas graduadas de 1 ml	**B, C**	2
Papeis de pH; faixa de 2 a 10,5		2 pacotes
Pisseta para limpeza		1
Bastão de vidro		1
Lenço de papel e balde de lixo		1 cada

Procedimento

1. Despeje água da garrafa d'água no béquer **W**, até que ele esteja cheio.
2. Transfira 40 ml de água para o béquer **Exp** utilizando a seringa **A**.
3. Meça o pH da água no béquer **Exp**. Para isso, mergulhe o papel de pH no béquer com água por alguns segundos. Retire o papel de pH mergulhado e observe a mudança de cor; relacione a cor observada com a faixa de pH fornecida no pacote. Anote o valor do pH no **espaço fornecido no caderno de respostas amarelo**.

   (B.Q1.A: 0,25 pontos)

4. Meça o pH da solução de carbonato de sódio fornecida no recipiente de amostra **SC**. Escreva o valor do pH no **espaço fornecido no caderno de resposta amarelo**.

   (B.Q1.B: 0,25 pontos)

5. Adicione **0,1 ml** de solução de carbonato de sódio na água do béquer **Exp** utilizando a seringa **B**. Agite bem com o bastão de vidro e meça o pH com o papel de pH. Anote o novo valor de pH observado, na **Tabela B.1 no caderno de respostas amarelo**.

6. Continue adicionando 0,1 ml de solução de carbonato de sódio e anote os valores de pH na **Tabela B.1 no caderno de respostas amarelo**, até a solução atingir pH 10. Escreva também o volume total de solução de carbonato de sódio adicionado.

(B.Q2: 1,0 ponto)

7. Lave o béquer **Exp** e o bastão de vidro de forma que não sobrem traços da solução anterior. Seque-os com um lenço de papel.
8. Adicione 40 ml de água no béquer limpo **Exp** utilizando a seringa **A**.
9. Meça o pH da solução de ácido acético fornecida no recipiente de amostra **AA**. Anote o valor do pH no **espaço fornecido no caderno de respostas amarelo**.

(B.Q1.C: 0,25 pontos)

10. Adicione 0,1 ml da solução de ácido acético à água no béquer **Exp**, utilizando a seringa **C**. Agite bem com o bastão de vidro e meça o pH com o papel de pH. Anote o valor de pH na **Tabela B.1 no caderno de respostas amarelo**.
11. Continue adicionando 0,1 ml de solução de ácido acético e escreva os valores de pH na **Tabela B.1 no caderno de respostas amarelo**, até que a solução atinja pH 4. Escreva também o volume total de ácido acético adicionado.

(B.Q2: 1 ponto)

12. Lave o béquer **Exp** e o bastão de vidro de forma que não sobrem traços da solução anterior. Seque-os com um lenço de papel.
13. Adicione 40 ml de leite no béquer limpo **Exp** utilizando a seringa **A**.
14. Meça o pH do leite utilizando o papel de pH. Anote o valor do pH no **espaço fornecido no caderno de respostas amarelo**. **(B.Q1.D: 0,25 pontos)**

15. Utilizando a seringa **B**, adicione 0,5 ml de solução de carbonato de sódio ao leite no béquer **Exp**. Agite bem com o bastão de vidro e meça o pH. Anote o valor do pH na **Tabela B.2 no caderno de respostas amarelo**.
16. Continue adicionando 0,5 ml de solução de carbonato de sódio até que a amostra de leite atinja pH 10.
17. Anote os valores observados do pH após cada adição, na **Tabela B.2 no caderno de respostas amarelo**. Escreva também o volume total de carbonato de sódio adicionado.

(B.Q3: 1 ponto)

18. Lave o béquer **Exp** e o bastão de vidro de forma que não sobrem traços da solução anterior. Seque-os com um lenço de papel.
19. Utilize a seringa **A** para adicionar novamente 40 ml de leite no béquer limpo **Exp**.

20. Utilizando a seringa **C**, adicione 0,5 ml de solução de ácido acético ao leite no béquer **Exp**. Agite bem com o bastão de vidro e meça o valor do pH. Continue adicionando 0,5 ml de solução de ácido acético até que a amostra de leite atinja pH 4.
21. Anote o valor do pH após cada adição, na **Tabela B.2 no caderno de respostas amarelo**. Escreva também o volume total de ácido acético adicionado. **(B.Q3: 1 ponto)**

22. Lave o béquer **Exp** e o bastão de vidro, seque-os com lenço de papel e mantenha-os prontos para a próxima tarefa.

Questões

A partir das suas observações nas **Tabelas B.1** e **B.2**, escreva no **caderno de respostas amarelo** se as afirmações a seguir são verdadeiras (T) ou falsas (F).

a) É necessário mais solução de ácido acético para reduzir o pH do leite para 4 do que para reduzir o pH da água para 4.

b) É necessário menos solução de carbonato de sódio para aumentar o pH do leite para 10 do que para aumentar o pH da água para 10.

(B.Q4: 1 ponto)

Em comparação à água, o leite resiste a variações no pH da solução resultante quando ácido acético é adicionado. Isso ocorre porque componentes do leite:

a) Levam ao aumento da concentração de íons OH^- na solução resultante
b) Evitam o aumento da concentração de íons livres H^+ na solução resultante
c) Levam à redução da concentração de íons CH_3COO^- na solução resultante

Escreva a alternativa correta no espaço apropriado no **caderno de respostas amarelo**.

(B.Q5: 1 ponto)

B2 Digestão enzimática da proteína do leite

Medição da mudança de opacidade do leite devido à digestão de proteínas com tripsina do leite (uma protease)

A adição de tripsina no leite é capaz de quebrar a caseína. Isso faz com que o leite se torne translúcido. A taxa de reação pode ser determinada por meio da medição do tempo que o leite leva para se tornar translúcido. Você vai utilizar um fotodiodo para realizar essas medições. Um fotodiodo é um dispositivo que converte luz em corrente elétrica, a qual você medirá utilizando um multímetro. Você também vai usar um diodo emissor de luz (LED) como fonte de luz.

Você deve possuir os seguintes materiais:

	Rótulo	**Qtde. fornecida**
Fonte de alimentação; 500 mA, 3 V		1
Aparato de acrílico com fotodiodo (ver foto da p.9)		1
LED Branco		1
Multímetro digital		1
Tubo de ensaio	**ED**	1
Leite		Fornecida na Tarefa B1
Tripsina	**TE**	5 ml em tubo de ensaio
Água		Fornecida na Tarefa B1
Seringa graduada (1 ml)	**TE**	1
Seringa graduada (12 ml)	**W**	1
Cronômetro		1
Pipeta de Pasteur		1
Papel adesivo		

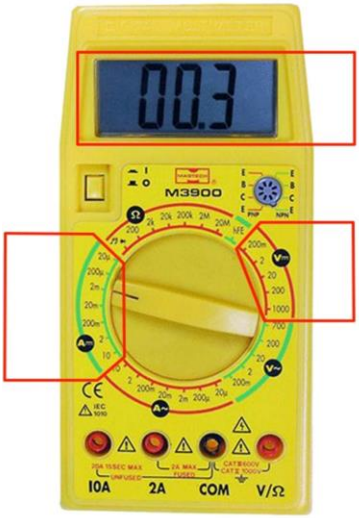
Note bem: O LED Branco tem uma base branco. O LED azul tem uma base colorida.

Prova Experimental A + B + C

Duração : 3 horas
Pontos : 40

Observe a foto de um multímetro abaixo. Seu multímetro deve ser amarelo ou preto

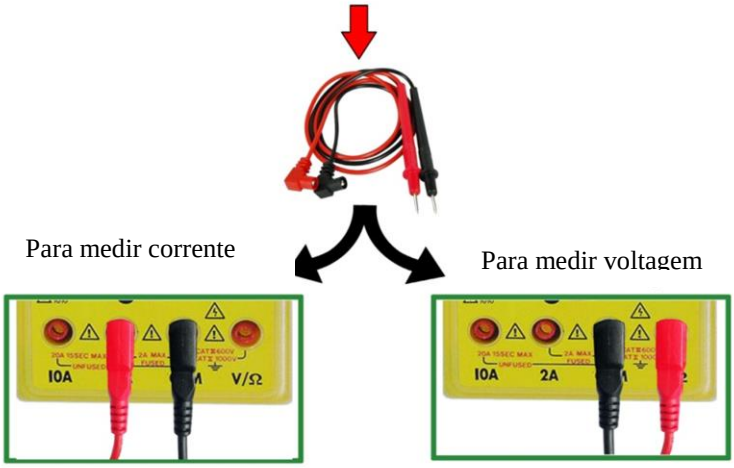
A chave do multímetro deve estar posicionada nesta região para medição da corrente
2µA é a faixa mínima de corrente mensurável e
10A é a faixa máxima



Se o display mostrar *-1*, significa que a faixa escolhida é insuficiente. Neste caso, altere a chave para uma faixa adequada. Se você utilizar uma faixa muito alta, haverá perda de precisão.

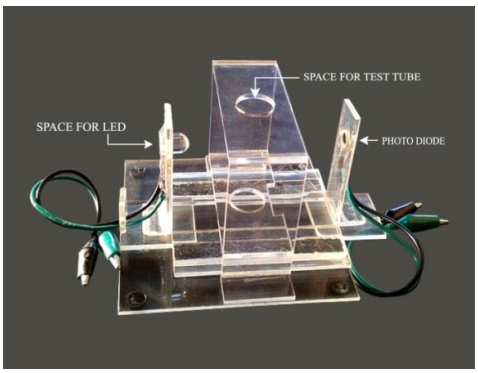
Para este experimento NÃO coloque a chave nas posições A~ V~ Ω

A chave do multímetro deve estar posicionada nesta região para medição de voltagem



1. Press MODE button, if the Stopwatch is on Time Mode, to bring it to Stop Watch Mode. 0:00 00
2. Press SPLIT/RESET button to reset the Stopwatch to Zero.
3. Press START/STOP button to start the Stopwatch.
4. Press START/STOP button to stop the Stopwatch.
5. In Stopwatch mode START/STOP button should be used to start and stop as many times as required.

Cronômetro



Aparato de acrílico com fotodiodo

Procedimento

1. Monte o LED Branco no local apropriado na parte fixa do aparato de acrílico, como mostrado na foto acima. Você pode utilizar o papel adesivo fornecido a você para garantir que o LED está fixado apropriadamente.
2. Conecte o LED Branco à fonte de alimentação, de modo que a perna mais curta do LED esteja conectada ao fio preto. Em seguida, ligue a fonte. O LED deve brilhar intensamente.
3. Ajuste o multímetro em modo de corrente e na faixa de 2 mA.
4. Conecte o multímetro ao fotodiodo montado no aparato de acrílico.
5. Adicione 10 ml de água ao tubo de ensaio **ED** utilizando a seringa **W**; utilize um lenço de papel para limpar a superfície externa do tubo **ED**, de modo que ela fique completamente seca. Em seguida, coloque o tubo de ensaio no local designado sobre o aparato de acrílico.
6. Certifique-se que a luz do LED passe pela água no tubo de ensaio e atinja o fotodiodo. Oriente o tubo de ensaio de modo que a luz não seja bloqueada pelo rótulo do tubo.
7. Ajuste as posições do fotodiodo e do tubo de ensaio, deslizando o suporte do tubo, de modo que a leitura da corrente no multímetro seja máxima. Anote o valor máximo da corrente I_W **no caderno de respostas amarelo.**

(B.Q6.A: 0,5 ponto)

Note que, para os procedimentos seguintes, as posições do fotodiodo e do suporte do tubo de ensaio não devem ser alteradas.

8. Remova o tubo de ensaio do suporte de acrílico e descarte a água.
9. Adicione 5 ml de água no tubo de ensaio **ED** e, em seguida, adicione 5 ml de leite ao mesmo tubo, utilizando a seringa **W.** Misture bem, agitando suavemente o tubo de ensaio. Limpe o exterior do tubo de ensaio com lenço de papel para assegurar que esteja seco. Coloque o tubo de ensaio cuidadosamente no local designado sobre o suporte de acrílico e anote a corrente I_0 **no caderno de respostas amarelo. (B.Q6.B: 0,5 ponto)**
10. Prepare o cronômetro.
11. Utilize a seringa **TE** para adicionar 1 ml de tripsina à amostra de leite no tubo de ensaio. Utilize a pipeta de Pasteur para homogeneizar bem a mistura. Certifique-se que o suporte do tubo de ensaio está na sua posição original (a mesma das medições anteriores).
12. Acione o cronômetro imediatamente.
13. Leia o valor da corrente no multímetro em intervalos de **15** em 15 segundos e anote os valores na **Tabela B.3 no caderno de respostas amarelo.**

14. Continue anotando os valores da corrente até **7** minutos. **(B.Q7: 2 pontos)**

15. Descarte a solução e lave o tubo de ensaio.

Construção do gráfico

Construa um gráfico da corrente versus tempo no espaço apropriado no caderno de respostas.
(B.Q8: 3,5 pontos)

Questões

No gráfico, marque: o ponto K no qual a concentração de caseína é máxima; o ponto L no qual a concentração de caseína é mínima; e o ponto M no qual a concentração de caseína é a média entre os valores mínimo e máximo.

(B.Q9: 1 ponto)

Se o aumento da corrente é diretamente proporcional à quantidade de caseína digerida e a corrente máxima indica a digestão completa da caseína, deduza, a partir do gráfico, o tempo necessário para a digestão de 50% de caseína.

(B.Q10: 1 ponto)

B3 Estimação do conteúdo de cálcio no leite

O conteúdo de cálcio no leite pode ser estimado por uma forma especial de titulação utilizando um reagente denominado **Na_2EDTA**. O Na_2EDTA reage com íons de metal na proporção 1:1, independentemente da carga do íon deste metal. Os indicadores utilizados nessas titulações são chamados indicadores de íon-metal. O indicador utilizado neste experimento é o preto de Eriocromo T **(EBT)**.

Você deve possuir os seguintes materiais:

	Rótulo	Quantidade Fornecida
Leite tratado com tripsina	**CM**	Em um balão volumétrico de 100 ml
Água		Fornecida na Tarefa B1
Béquer de vidro de 100 ml	**HM**	1
Seringa graduada de 10 ml	**CM**	1
Erlenmeyer de 100 ml	**HM**	1
Solução tampão pH 10	**BF (Buffer)**	3 tubos de ensaio de 5 ml com tampas
Pipeta de Pasteur		1
Indicador preto de Eriocromo T	**EBT**	Frasco conta-gotas
Bureta de 25 ml (em um suporte)		1
Solução de Na_2EDTA (0,0027 M)	**EDTA**	Garrafa plástica de 80 ml
Funil		1

Procedimento:

1. Adicione a solução de Na_2EDTA à bureta utilizando o funil.
2. Escreva a leitura inicial da bureta na **Tabela B.4 do caderno de respostas amarelo**.
3. Dilua o leite tratado com tripsina do balão **CM** com água até a marcação. Insira a tampa e agite bem a solução para homogeneizá-la.
4. Despeje a solução homogeneizada no béquer **HM**.
5. Adicione 10 ml de solução homogeneizada no Erlenmeyer **HM,** utilizando a seringa **CM**.
6. Adicione 10 ml de água utilizando a seringa **W**.
7. Adicione a solução tampão de *um* dos tubos **BF (Buffer)**.
8. Adicione 5 gotas de indicador **EBT** do frasco conta-gotas. A cor da solução deve mudar para vermelho (ou rosa avermelhado).

9. Titule essa solução do Erlenmeyer **HM** utilizando o Na_2EDTA da bureta. Proceda até que a cor da solução mude, inicialmente para roxo, e, em seguida, para azul (que é a cor final).
10. Escreva a leitura final da bureta na **Tabela B.4 do caderno de respostas amarelo**.
11. Repita as titulações mais duas vezes.
12. Anote os valores observados no experimento na **Tabela B.4 do caderno de respostas amarelo.**
13. Calcule o volume da solução necessário para a titulação I, II e III. Escreva os valores na **Tabela B.4 do caderno de respostas amarelo**.
14. Calcule o volume médio.

(B.Q11: 3,5 pontos)

Questão:

Deduza a quantidade, em miligramas, de Ca^{2+} para cada 10 ml de solução diluída (a massa atômica do Ca é 40).

(B.Q12: 1,0 ponto)

Prova Experimental A + B + C

Duração: 3 horas
Pontos : 40

Tarefa: C Tomate (6 pontos)

Regras da Prova

1. Não é permitido o uso de qualquer outro material, **exceto** remédios pessoais ou aprovados pela equipe médica.
2. Sente-se no lugar designado para você.
3. Antes do início da prova, cheque se todos os materiais fornecidos pela organização (caneta, régua e calculadora) estão na sua mesa.
4. Verifique os cadernos de questões e os cadernos de respostas fornecidos. Caso você não possua todas as folhas, levante a mão. Comece a fazer a prova após o sinal.
5. Não é permitida a saída da sala durante a prova, exceto em caso de emergência. Neste caso, você será acompanhado por um supervisor/voluntário/monitor.
6. Não perturbe os outros competidores. Caso necessite de ajuda, levante a mão e espere a chegada de um supervisor.
7. Dúvidas sobre as questões da prova não podem ser discutidas. Você deve permanecer no seu lugar até o final da duração da prova, mesmo que você já a tenha terminado.
8. Ao final da duração da prova, um sinal soará. Não escreva nada na folha de respostas após o sinal de fim de prova. Você deve deixar a sala em silêncio quando solicitado. Tanto o caderno de questões quanto a folha de respostas deve ser deixada sobre a sua mesa.

Prova Experimental A + B + C

Duração: 3 horas
Pontos : 40

Leia as instruções a seguir atentamente:

1. Enquanto você está na sala de provas, você deve usar óculos de segurança em todos os momentos. Ao fazer a sua tarefa experimental, use sempre o seu jaleco, óculos de segurança e luvas de mão.
2. Manuseie cada aparelho e produtos químicos com cuidado.
3. Não tente provar ou cheirar qualquer substância química.
4. Os produtos químicos são seguros se manuseados de forma apropriada.
5. Certifique-se de manter os cadernos de questões e as folhas de respostas longe dos líquidos.
6. Coloque todos os resíduos de papel e material usado no lixo fornecido.
7. Comunique imediatamente todos os acidentes e lesões, por menores que sejam, ao monitor/supervisor/voluntário presente.
8. É proibido comer qualquer tipo de alimento durante a prova experimental.
9. Você deve trabalhar de forma segura, comportar-se cordialmente e manter o ambiente de trabalho limpo. Ao realizar discussões com seus companheiros de equipe, mantenha a voz baixa.
10. Não deixe a sala de provas até que você tenha a permissão para fazê-lo. Chame um monitor/supervisor/voluntário caso precise usar o banheiro.
11. Comece a prova apenas após o sinal soar.
12. Você tem 3 horas para completar as tarefas experimentais e registrar os resultados nos cadernos de respostas. Você deve parar de trabalhar imediatamente após o sinal de fim de prova for dado.
13. Certifique-se que seu time possui o conjunto completo composto de caderno de questões (3 cópias) e dois tipos de cadernos de respostas (1 cópia de cor branca para rascunho e 1 cópia de cor amarela para entrega). **APENAS OS CADERNOS DE RESPOSTAS AMARELOS SERÃO CORRIGIDOS.**
14. Utilize a caneta e a calculadora fornecidas.

15. O código ID deve estar escrito em todas as páginas dos cadernos de respostas (amarelos). Cada membro do time deve assinar na primeira página dos cadernos de respostas (amarelos).
16. Todos os resultados devem ser escritos nos espaços indicados nos cadernos de respostas amarelos. **Dados anotados fora do espaço não serão considerados para nota.**
17. Após completar a tarefa, coloque todo o equipamento de volta ao seu lugar original. Certifique-se de limpar o local de trabalho.
18. Após o sinal de fim de prova, coloque todos os cadernos dentro do envelope sobre a mesa. Aguarde um voluntário que irá checar e coletar o envelope.

Tarefa C: Neste experimento, vamos extrair o licopeno do tomate e estudar a sua absorbância

Tomates são um dos principais ingredientes de pizzas. Tomates têm dois ingredientes, licopeno e betacaroteno (β-caroteno), os quais são antioxidantes e muito bons para a saúde. Eles são solúveis em óleos, mas não em água e, por isso, em várias partes do mundo os tomates são preparados em óleo. Tomates vermelhos podem conter até 50mg de licopeno por quilograma de tomate.

A fim de testar a presença de licopeno em tomates, devemos dissolver o concentrado de tomate em um solvente composto de benzina e etanol; devemos deixar a solução descansando. A solução rica em licopeno se separa, resultando em dois líquidos imiscíveis. A solução superior será cuidadosamente separada; o seu teor de umidade será removido usando sais de magnésio (que são higroscópicos por natureza).

Prova Experimental A + B + C

Duração: 3 horas
Pontos : 40

Você deve possuir os seguintes materiais:

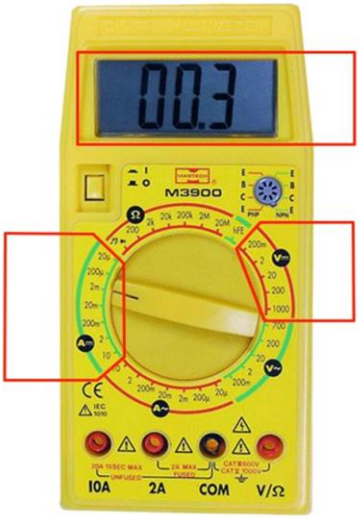
	Rótulo	Quantidade fornecida
Concentrado de tomate	**TP**	Em um béquer de 50 ml
Solvente de extração	**ES**	20 ml em um tubo de 50 ml
Sulfato de Magnésio anidro	**$MgSO_4$**	1,5g em um recipiente de plástico
Cloreto de Sódio	**NaCl**	Em um recipiente de plástico
Tubo de ensaio com tampa	**FL**	1
Tubos de ensaio	**Ab, UL**	2
Funil		1
Bastão de vidro		1
Filtro de papel		3
Seringa de 12 ml	**SS**	1
Pisseta para limpeza		1
LED Branco e aparato de acrílico com fotodiodo		1
Béquer de 50 ml	**SS**	1
Apoio para tubo de ensaio		1
LED Azul		1
Recipiente contendo colar de acrílico para tubo de ensaio	**Collar**	
Pipeta de Pasteur		
Multímetro		Fornecido na tarefa B

Prova Experimental A + B + C

Duração: 3 horas
Pontos : 40

Observe a foto de um multímetro abaixo. Seu multímetro deve ser amarelo ou preto

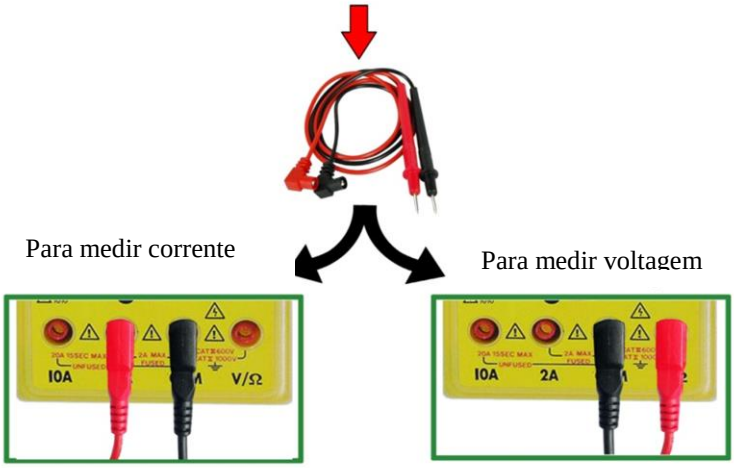
A chave do multímetro deve estar posicionada nesta região para medição da corrente
2µA é a faixa mínima de corrente mensurável e
10A é a faixa máxima



Se o display mostrar *-1*, significa que a faixa escolhida é insuficiente. Neste caso, altere a chave para uma faixa adequada. Se você utilizar uma faixa muito alta, haverá perda de precisão.

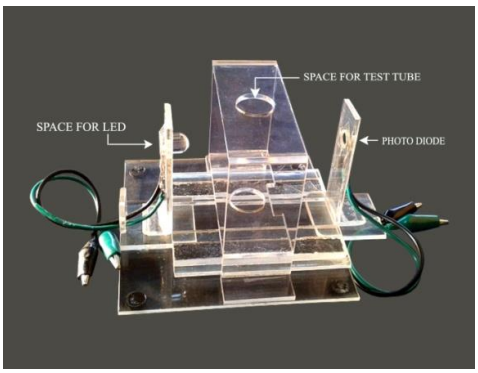
Para este experimento NÃO coloque a chave nas posições A~ V~ Ω

A chave do multímetro deve estar posicionada nesta região para medição de voltagem



1. Press MODE button, if the Stopwatch is on Time Mode, to bring it to Stop Watch Mode. 0:00 00
2. Press SPLIT/RESET button to reset the Stopwatch to Zero.
3. Press START/STOP button to start the Stopwatch.
4. Press START/STOP button to stop the Stopwatch.
5. In Stopwatch mode START/STOP button should be used to start and stop as many times as required.

Cronômetro



Aparato de acrílico com fotodiodo

Procedimento

1. **<u>Use o mesmo aparato de acrílico que você usou na Tarefa B2.</u>** Insira o LED Branco e o fotodiodo nos respectivos locais apropriados.
2. Preencha o tubo de ensaio **Ab** com solvente do tubo **ES** até a metade, utilizando a pipeta de Pasteur.
3. Utilizando o colar de acrílico fornecido, coloque o tubo de ensaio **Ab** no aparato de acrílico, de forma que esteja localizado entre o LED e o fotodiodo (*como mostra a foto*).
4. Ajuste a posição do fotodiodo e do tubo de ensaio, de forma a maximizar a corrente no fotodiodo, que está conectado ao multímetro, como descrito na **Tarefa B2**. Por favor, certifique-se que o rótulo no tubo de ensaio não obstrua a luz.
5. Meça a corrente máxima, I_s, e registre sua observação na **Tabela C.1 no caderno de respostas amarelo**.
6. Substitua o LED BRANCO pelo LED AZUL **sem mudar a posição tanto do tubo de ensaio como do fotodiodo**. Meça a corrente máxima e registre o valor na **Tabela C.1 no caderno de respostas amarelo**.
7. Despeje todo o solvente de volta ao tubo de ensaio **ES**.

Observação: Não altere as posições do fotodiodo e do suporte do tubo de ensaio, pois elas são fundamentais para os procedimentos seguintes.

Em seguida, vamos extrair o licopeno do concentrado de tomate.

8. Transfira todo o solvente do tubo de ensaio **ES** para o concentrado de tomate no béquer **TP**. Agite bem a mistura com o bastão de vidro e deixe a mistura descansando por 2 a 3 minutos. Lave o bastão de vidro para uso posterior.
9. Filtre a solução cuidadosamente, usando o funil e o papel-filtro, no tubo de ensaio **FL**. A solução vermelha nítida no seu tubo de ensaio **FL** é o seu extrato de licopeno (impuro).
10. Preparação de solução saturada de NaCl: Pegue aproximadamente 20 ml de água do béquer **SS** utilizando a seringa **SS**; em seguida, adicione todo o NaCl sólido do recipiente de **NaCl**, e agite bem usando o bastão de vidro. Parte do sal pode não se dissolver.
11. Utilize a seringa **SS** para adicionar 10 ml de solução saturada de NaCl no tubo de ensaio **FL**, que contém o extrato de licopeno. Coloque a tampa no tubo de ensaio e agite suavemente.
12. Mantenha o tubo de ensaio no suporte de tubo. Deixe o líquido no tubo de ensaio separar-se em duas fases. Isto deve levar cerca de um minuto.

13. Utilizando a pipeta de Pasteur, remova cuidadosamente a maior parte do líquido superior (colorido) para o tubo de ensaio **UL**.
14. Adicione todo o $MgSO_4$ anidro do recipiente rotulado **$MgSO_4$** no tubo de ensaio **UL** e agite suavemente para que a água seja absorvida pelo sal.
15. A solução amarela-avermelhada no tubo de ensaio **UL** é o seu extrato de licopeno (puro). Vamos realizar um estudo comparativo entre a absorbância do solvente e do extrato de licopeno.
16. Coloque o tubo de ensaio **UL** no aparato de acrílico.
17. Utilizando o LED azul, meça a corrente I_l no multímetro e anote o valor na **Tabela C.1 do caderno de respostas amarelo**.
18. Substitua o LED azul pelo LED branco.
19. Meça a corrente máxima e anote suas respectivas observações na **Tabela C.1 do caderno de respostas amarelo**.
20. Deduza o percentual de luz transmitido em cada caso.

(C.Q1: 3,5 pontos)

Questões

Se o tubo de ensaio **Ab** (contendo o solvente) fosse removido da posição entre o fotodiodo e o LED,

a) A corrente medida seria menor que I_s
b) A corrente medida seria maior que I_s
c) A corrente medida seria igual a I_s

Escreva a alternativa correta no espaço apropriado no caderno de respostas amarelo.

(C.Q2: 1 ponto)

Quais das seguintes afirmações a seguir você pode *deduzir das suas observações nos experimentos* relacionados à luz transmitida? Indique suas respostas como SIM (Y) ou NÃO (N) no caderno de respostas amarelo.

a) O licopeno absorve mais luz azul em relação a outras partes do espectro visível.
b) O licopeno absorve preferencialmente luz das partes vermelha e amarela do espectro.
c) O licopeno é um antioxidante.
d) As partes vermelha e amarela do espectro são relativamente menos absorvidas do que a parte azul do espectro.
e) A luz azul atravessa melhor a solução do que a luz vermelha.
f) O licopeno absorve luz igualmente de todo o espectro.

(C.Q3: 1,5 pontos)

Espaço para rascunho

Country | Team

ID Code: 1) | 2) | 3)

2013 india ijso 10th

International Junior Science Olympiad,
Pune, India

Duração: 3 horas
Pontos: 40

Prova Experimental A + B + C

Tarefa A : Esta tarefa está dividida em 3 partes. 14 pontos

A1: Determinar o centro de gravidade de uma placa triangular, A.
A2: Coletar o período de oscilação para diferentes pontos de suspensão da placa.
A3: Analisar os dados e resultados obtidos

A-Q1) Determinação do CG: (1 ponto)

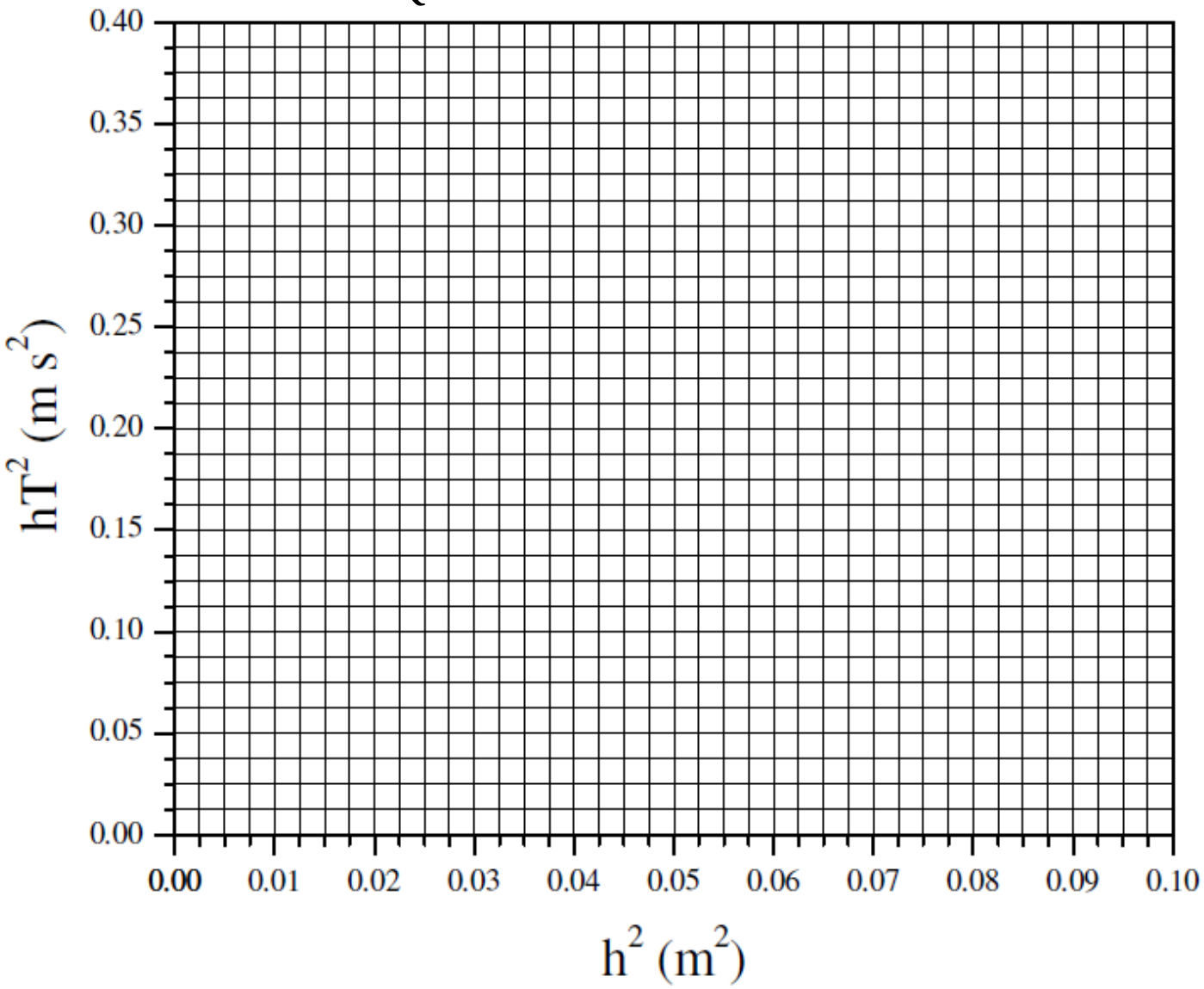
Marque com um "X" na **Sheet 1** a posição do CG (grande folha de papel).

A-Q2) Tabela A.1: Medições das oscilações: (4 pontos)

	h (m)	h^2 (m^2)	Tempo necessário para 50 oscilações (s)				T =T1/50 (s)	T^2 (s^2)	hT^2 (ms^2)
			1º (t1)	2º (t2)	3º (t3)	Média (T1) (t1+t2+t3)/3			
H1									
H2									
H3									
H4									

A-Q3) Resultados da análise de dados

(a) Quadriculado 1: hT^2 (eixo y) versus h^2 (eixo x) **(2 pontos)**



Prova Experimental A + B + C

A-Q4) Tabela A.2: Cálculos do Quadriculado 1 **(3 pontos)**

	Valor numérico	Unidade
Coeficiente angular (s)		
Coeficiente linear (intersecção com eixo y) (c)		
Aceleração devido à gravidade (g)		
Raio de giração (K)		

A-Q5) (a) Tabela A.3: **(3 pontos)**

Furos	h (m)	h' (m)
H1		
H4		

(b) Sheet 1: Marque as posições dos pontos de oscilação J1 and J4 na **Sheet 1.** Identifique-as claramente **J1 e J4.**

A-Q6) Tabela A.4: Comprimentos dos pêndulos simples equivalentes **(1 ponto)**

Furos	h (m)	L (m)
H1		
H4		

Country

Team

ID Code: 1)

2)

3)

2013 india

ijso

10 th

International Junior Science Olympiad,
Pune, India

Duração: 3 horas
Pontos: 40

Prova Experimental A + B + C

Country | Team

ID Code: 1) | 2) | 3)

2013 india ijso 10th

International Junior Science Olympiad,
Pune, India

Prova Experimental A + B + C

Duração: 3 horas
Pontos: 40

Tarefa B : Nesse conjunto de experimentos, vamos investigar **20 pontos**

B1 A capacidade tampão do leite.
B2 A digestão enzimática das proteínas do leite.
B3 Estimação do conteúdo de cálcio do leite.

B1 A capacidade tampão do leite:

B.Q1.A pH da água = ☐ **[0,25 ponto]**

B.Q1.B pH do carbonato de sódio = ☐ **[0,25 ponto]**

B.Q1.C pH do ácido acético = ☐ **[0,25 ponto]**

B.Q1.D pH do leite = ☐ **[0,25 ponto]**

Prova Experimental A + B + C

Duração: 3 horas
Pontos: 40

B.Q2 Tabela B.1 **(2 pontos)**

	Adição gradual em 40 ml de água			
	Solução de carbonato de sódio		Solução de ácido acético	
	Volume adicionado em ml	Valor de **pH**	Volume adicionado em ml	Valor de **pH**
1	0		0	
2	0,1		0,1	
3	0,1		0,1	
4	0,1		0,1	
5	0,1		0,1	
6	0,1		0,1	
7	0,1		0,1	
Total	……	Volume adicionado de solução Na_2CO_3 para atingir pH 10,0	……	Volume adicionado de solução CH_3COOH para atingir o pH 4,0

Prova Experimental A + B + C

Duração: 3 horas
Pontos: 40

B.Q3 Tabela B.2 **(2 Pontos)**

	Adição gradual em 40 ml de leite			
	Solução de carbonato de sódio		Solução de ácido acético	
	Volume adicionado em ml	Valor de **pH**	Volume adicionado em ml	Valor de **pH**
1	0		0	
2	0,5		0,5	
3	0,5		0,5	
4	0,5		0,5	
5	0,5		0,5	
6	0,5		0,5	
7	0,5		0,5	
Total	……	Volume adicionado de solução Na_2CO_3 para atingir pH 10,0	……	Volume adicionado de solução CH_3COOH para atingir o pH 4,0

Prova Experimental A + B + C

Duração: 3 horas
Pontos: 40

Questões:

B.Q4 **(1,0 Ponto)**

A partir da comparação das observações na Tabela B.1 e B.2, qual das seguintes afirmações descreve o papel desempenhado pelo leite?

a) É necessário mais solução de ácido acético para reduzir o pH do leite para 4 do que para reduzir o pH da água para 4.

Verdadeiro (T) ☐ Falso (F) ☐

b) É necessário menos solução de carbonato de sódio para aumentar o pH do leite para 10 do que para aumentar o pH da água para 10.

Verdadeiro (T) ☐ Falso (F) ☐

B.Q5 **(1,0 Ponto)**

Em comparação à água, o leite resiste a variações no pH da solução resultante quando ácido acético é adicionado. Isso ocorre porque componentes do leite:

a) Levam ao aumento da concentração de íons OH^- na solução resultante
b) Evitam o aumento da concentração de íons livres H^+ na solução resultante
c) Levam à redução da concentração de íons CH_3COO^- na solução resultante

Escreva a alternativa correta no espaço apropriado ☐

Prova Experimental A + B + C

Duração: 3 horas
Pontos: 40

B2 Digestão enzimática da proteína do leite

B.Q6.A I_w = [ ] **(0,25 ponto)**

B.Q6.B I_0 = [ ] **(0,25 ponto)**

Prova Experimental A + B + C

Duração: 3 horas
Pontos: 40

B.Q7 **Tabela B.3** **(2 pontos)**

	Tempo (em s)	Corrente (em mA)		Tempo (em s)	Corrente (em mA)
1.			16.		
2.			17.		
3.			18.		
4.			19.		
5.			20.		
6.			21.		
7.			22.		
8.			23.		
9.			24.		
10.			25.		
11.			26.		
12.			27.		
13.			28.		
14.			29.		
15.			30.		

Country | Team

ID Code: 1) | 2) | 3)

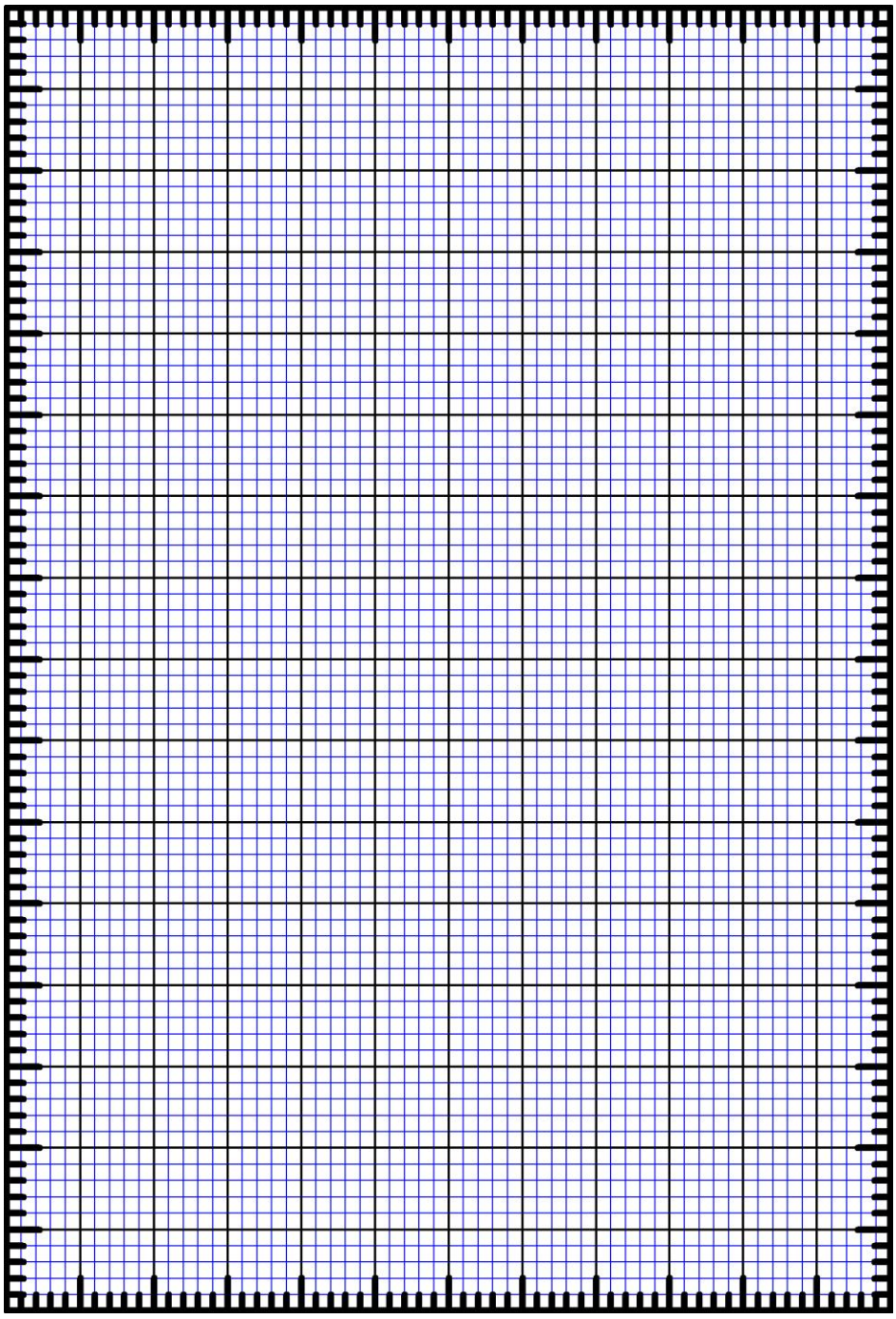
2013 india ijso 10th

International Junior Science Olympiad,
Pune, India

Prova Experimental A + B + C

Duração: 3 horas
Pontos: 40

B.Q8 Construção de gráfico: (3,5 pontos)



Prova Experimental A + B + C

Duração: 3 horas
Pontos: 40

B.Q9 **(1,0 ponto)**

No gráfico, marque: o ponto K no qual a concentração de caseína é máxima; o ponto L no qual a concentração de caseína é mínima; e o ponto M no qual a concentração de caseína é a média entre os valores mínimo e máximo.

B.Q10 **(1,0 ponto)**

Se o aumento da corrente é diretamente proporcional à quantidade de caseína digerida e a corrente máxima indica a digestão completa da caseína, deduza, a partir do gráfico, o tempo necessário para a digestão de 50% de caseína.

B3 Estimação do conteúdo de cálcio no leite

B.Q11 Tabela B.4 **(3,5 pontos)**

		Titulação I	Titulação II	Titulação III
1	Leitura inicial da bureta (ml)			
2	Leitura final da bureta (ml)			
3	Diferença entre as leituras na bureta (ml)			

Leitura média da bureta: (A)……ml de 0,0027 M Na_2EDTA

Prova Experimental A + B + C

Duração: 3 horas
Pontos: 40

B.Q12 **(1,0 ponto)**

Deduza a quantidade, em miligramas, de Ca^{2+} para cada 10 ml de solução diluída (a massa atômica do Ca é 40). Escreva a resposta no espaço abaixo.

Country | Team

ID Code: 1) | 2) | 3)

2013 india ijso 10 th

International Junior Science Olympiad,
Pune, India

Duração: 3 horas
Pontos: 40

Prova Experimental A + B + C

Tarefa C : Extração de licopeno do tomate

Absorbância do extrato:

C.Q1 **Tabela C.1** **(3,5 pontos)**

	Corrente em mA	LED Azul	LED Branco
1	I_s		
2	I_l		
Percentual de luz transmitida			

Questões

C.Q2 **(1,0 ponto)**

Se o tubo de ensaio **Ab** (contendo o solvente) fosse removido da posição entre o fotodiodo e o LED,

a) A corrente medida seria menor que I_s
b) A corrente medida seria maior que I_s
c) A corrente medida seria igual a I_s

Escreva a alternativa correta no espaço abaixo.

Country | Team

ID Code: 1) | 2) | 3)

Duração: 3 horas
Pontos: 40

Prova Experimental A + B + C

C.Q3 **(1,5 pontos)**

Quais das seguintes afirmações a seguir você pode *deduzir das suas observações nos experimentos* relacionados à luz transmitida? Indique suas respostas como SIM (Y) e NÃO (N) na tabela abaixo.

a) Licopeno absorve mais luz azul em relação a outras partes do espectro visível.
b) Licopeno absorve preferencialmente luz das partes vermelha e amarela do espectro.
c) Licopeno é um antioxidante.
d) As partes vermelha e amarela do espectro são relativamente menos absorvidas do que a parte azul do espectro.
e) A luz azul atravessa melhor pela solução do que a luz vermelha.
f) Licopeno absorve luz igualmente do todo o espectro.

a)	
b)	
c)	
d)	
e)	
f)	