



Olimpíada Brasileira Online de Física Experimental

1ª Fase - 20 e 21 de setembro de 2025

Nome: _____

Série: _____

Nível JA
Ensino Fundamental
6ª a 9ª série

Instruções de Prova

- I. Esta prova destina-se exclusivamente aos alunos das **6ª a 9ª série do ensino fundamental**. Ela contém **20** questões.
- II. Cada questão tem 5 alternativas de resposta e apenas uma delas é correta.
- III. A duração máxima desta prova é de **quatro horas**. Além do tempo de prova, serão concedidos **5 minutos** correspondentes ao preenchimento online do gabarito.
- IV. É permitido o uso de calculadoras.
- V. A prova deve ser feita individualmente e não é permitido falar sobre a solução das questões durante o período de aplicação da prova **dias 20 e 21 de setembro de 2025**.
- VI. Se necessário, e a menos que indicado ao contrário, use: aceleração gravitacional na superfície da terra $g = 10 \text{ m/s}^2$; calor específico da água líquida $c_a = 1 \text{ cal/(g}^\circ\text{C)}$; calor latente de fusão do gelo $L = 80 \text{ cal/g}$; $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$; densidade da água líquida $\rho = 1,0 \text{ g/cm}^3$.

Apoio:





Olimpíada Brasileira Online de Física Experimental



Curiosidades:

Jorge André Swieca (Varsóvia, 16 de dezembro de 1936 – Campos do Jordão, 22 de dezembro de 1980) foi um físico teórico polonês-brasileiro, considerado um dos mais brilhantes e influentes de sua geração. Professor na Universidade de São Paulo (USP) e na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), fez contribuições profundas e originais para a teoria quântica de campos. Seus trabalhos sobre quebra espontânea de simetria e a estrutura de superseleção em teorias de calibre são mundialmente reconhecidos. Sua morte prematura foi uma perda imensurável para a física brasileira. Em sua homenagem, a Sociedade Brasileira de Física (SBF) instituiu o "Prêmio Jorge André Swieca", uma das mais importantes distinções concedidas a teses de doutorado na área de física de partículas e teoria de campos no Brasil.



Questão 1. Em uma de suas aulas experimentais, o professor Trucas decide ir para o laboratório junto com sua turma. Então, ele decide realizar um experimento com uma chama produzida a partir de um bico de Bunsen. O laboratório é um ambiente fechado. Para obter resultados mais precisos sobre o comportamento da chama em um ambiente comum (sem ventos ou outros fatores que afetem a chama), qual a melhor atitude que Trucas pode tomar?

- a) Aumentar a temperatura ambiente.
- b) Colocar a chama em uma caixa de vidro sem nenhum ar dentro, para impedir interferências externas.
- c) Ensinar o manual de segurança do laboratório para os alunos.
- d) Desligar o ar condicionado ou o ventilador do laboratório.
- e) Não há nada a se fazer para aumentar tal precisão.

Questão 2. Sussia, um agricultor formado em física, precisa levar um balde de água cheio até sua plantação. O balde possui um volume por volta de 20 L. Porém, por estar em uma época bem seca e quente do ano, Sussia quer derrubar o mínimo de água possível. Qual desses métodos é o menos eficiente para fazer isso? Lembre de considerar também a velocidade do processo.

- a) Trazendo o balde na mão. Como Sussia não faz muita academia, ele teria que parar várias vezes ao longo do caminho, demorando um tempo por volta de 2h para poder realizar a tarefa.
- b) Esperar até a noite para fazer a movimentação da água, com o objetivo de diminuir perdas por vaporização. Ele terá que esperar 1h até o anoitecer.
- c) Dividir a água em dois baldes de 20L de capacidade e realizar procedimento de ida e volta. No fim, o processo inteiro dura por volta de 3h.
- d) Utilizar garrafas de 2L para carregar a água dos baldes. Sussia pode levar duas garrafas por vez e cada viagem dura por volta de 20 minutos (o tempo de enchimento de cada garrafa é de 5 minutos).
- e) Levar uma pipeta comum de laboratório (com 0,1 L), encher ela de água e depois trazer à plantação. O tempo de transporte de cada viagem dura por volta de 15 minutos e Sussia pode levar 4 pipetas por vez (o tempo de encher cada pipeta é de 1 minuto).

Questão 3. Iuam é um jovem muito curioso e, por isso, quer saber o tempo que demora para ir a pé para seu colégio em um dia normal (sem eventos ou complicações que afetem o resultado significativamente). Então, todo dia, ele mede tal tempo para depois tentar fazer uma média. Qual dessas medidas é a que menos possui impacto positivo na precisão de tal experimento?



Olimpíada Brasileira Online de Física Experimental

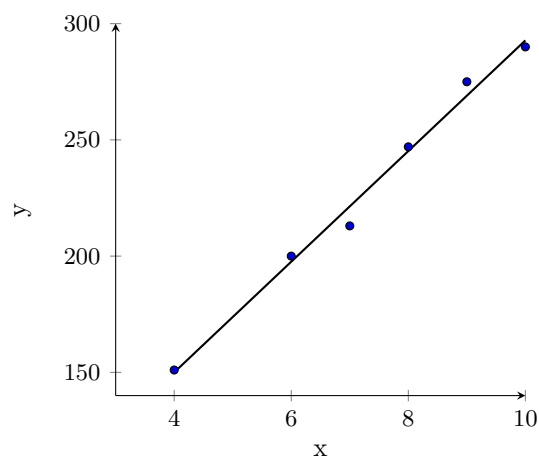


- a) Realizar muitas medidas.
- b) Tentar regular sua velocidade de forma que ela seja quase a mesma sempre.
- c) Não contabilizar medidas de dias anormais (com eventos ou complicações que afetem o resultado significativamente).
- d) Contabilizar todos os dias, sem exceção.
- e) Sempre seguir o mesmo caminho até o colégio.

Questão 4. David Iron quer convencer seu professor que resistência do ar não existe. Então, o teimoso aluno pegava uma bola em suas mãos e lançava-a com uma velocidade oblíqua. Quais dessas medidas são as melhores que David poderia tomar para que seus dados tenham mais chance de convencer seu professor?

- a) Utilizar uma bola com tamanho grande.
- b) Evitar lançar a bola com velocidade altas.
- c) Buscar que a bolinha tenha o maior alcance possível.
- d) Realizar o experimento em um espaço aberto com uma forte ventania.
- e) Fazer o experimento na chuva.

Questão 5. Guilherme Del Carta fez a prova da OBF experimental de 2052. Ao ver suas notas, percebeu que ele não recebeu pontuação completa no seguinte gráfico. Qual(is) erro(s) Guilherme cometeu que devem ter gerado essa penalização? Aqui está uma foto do gráfico feito por Guilherme:



- a) Falta de cores no gráfico.
- b) Não escrever, dentro do gráfico, o valor numérico exato dos dados de cada ponto.
- c) Não escrever, dentro do gráfico, o número de pontos tomados, explicitamente em algum lugar.
- d) A falta de título, legenda e barras de erro.
- e) Com certeza os dados não estão precisos.

Questão 6. Prucas foi realizar um experimento com ímãs para descobrir a dependência da força magnética com a distância entre os ímãs. Então, assumiu-se que a força magnética é da forma: $F = kx^n$. Onde k é uma constante e x é a distância entre os ímãs. Sendo assim, Encontre como Prucas deveria linearizar a função a fim de encontrar n .



Olimpíada Brasileira Online de Física Experimental



- a) Fazendo $\log F$ por $\log x$.
- b) Fazendo x^n por x .
- c) Fazendo F por x .
- d) Fazendo $\log(kx^n)$ por x .
- e) Não é possível linearizar tal curva.

Questão 7. Trufas Larates está analisando um movimento de MRU. Porém, Trufas está com preguiça e por isso só irá medir o tempo da partícula (a velocidade já era conhecida). Assim, pela equação do MRU, ele descobria o valor da posição. Determine a incerteza da posição obtida por meio desse método. Observação: $\sigma_t = 0,5 \text{ s}$, $v = 2 \text{ m/s}$ e a incerteza de v é desprezível.

- a) 0,25 m
- b) 0,5 m
- c) 1 m
- d) 2 m
- e) 4 m

Questão 8. Sidoro está cozinhando no fogão. Ao ver a receita da comida, ele percebe que a mesma deve ficar em uma temperatura de 100°C . Porém, Sidoro apenas tem acesso à temperatura do fogo que sai do fogão, que é diferente da temperatura da comida, e o mesmo não tem nenhum termômetro adequado para medir a temperatura da comida. Qual a melhor maneira que Sidoro pode progredir para tentar chegar na temperatura certa? Dado: o termômetro do fogão tem incerteza $\sigma_f = 5^\circ\text{C}$.

- a) Construir um termômetro caseiro que mede a temperatura da comida com incerteza de $\sigma_T = 5^\circ\text{C}$ e ajustar a temperatura da comida até ela chegar em $T = 100^\circ$.
- b) Calcular, por meio de um modelo teórico, que a temperatura do fogão deve ser $(10 \pm 4)^\circ\text{C}$ maior que 100°C para que a comida fique na temperatura correta (100°C).
- c) Calcular, por meio de um modelo teórico, que a temperatura do fogão deve ser $(10 \pm 4)^\circ\text{C}$ menor que 100°C para que a comida fique na temperatura correta (100°C).
- d) Fechar janelas e desligar ar condicionados para reduzir tal diferença de temperatura.
- e) Temperar a comida com sais minerais para assim diminuir tal diferença de temperatura.

Questão 9. Esmeralda está jogando um jogo eletrônico sobre capturar monstros. Um dia, ela captura um Bulcaroma pela primeira vez, que tinha uma altura de $h_0 = 2,33 \text{ m}$. Ela acredita ser raro por ter uma altura maior que o normal daquela espécie. Então, para verificar se a mesma está certa, ela decide capturar vários outros monstros da mesma espécie e registrar suas alturas na tabela:

Tabela: Alturas registradas por Esmeralda



Olimpíada Brasileira Online de Física Experimental



$h(m)$
2,33
1,98
1,95
1,90
2,20
2,15
2,50
2,24
2,30
2,32
2,21

Esmeralda considera seu Bulcaroma original raro se sua altura for $h_0 > h_{medio} + \sigma_h$, onde h_{medio} é a média das alturas de todos os monstros capturados daquela espécie por ela e σ_h o desvio padrão amostral considerando todas as alturas. Sendo assim, selecione a alternativa correta.

- a) O Bulcaroma original é raro, já que $h_0 \approx h_{medio} + \sigma_h + 0,04$.
- b) O Bulcaroma original é raro, já que $h_0 \approx h_{medio} + \sigma_h + 0,08$.
- c) O Bulcaroma original não é raro, já que $h_0 \approx h_{medio} + \sigma_h - 0,04$.
- d) O Bulcaroma original não é raro, já que $h_0 \approx h_{medio} + \sigma_h - 0,08$.
- e) O Bulcaroma original não é raro, já que $h_0 \approx h_{medio} + \sigma_h$.

Questão 10. Um certo ventilador de teto gira, em média, $\Delta\theta = (300 \pm 5)^\circ$ por segundo. A potência média registrada no manual desse ventilador é de $P = (60 \pm 3)W$. Sendo assim, determine, em média, a energia gasta de um ventilador ao realizar uma volta completa, junto com sua respectiva incerteza.

- a) $(60 \pm 4) J$
- b) $(72 \pm 4) J$
- c) $(60 \pm 3) J$
- d) $(72 \pm 3) J$
- e) $(48 \pm 3) J$

Questão 11. Em 2035, o projeto NOIB (Núcleo Olímpico de Incentivo ao Baralho) decide realizar uma análise sobre as participações na competição OBOT (Olimpíada Brasileira Online de Truco) ao longo dos anos, considerando os dados da tabela a seguir:

Tabela: Dados sobre participações ao longo do ano



Olimpíada Brasileira Online de Física Experimental



Ano	Número de inscritos	Número de participantes
2025	15343	12357
2026	20417	18910
2027	28520	27865
2028	41290	40987
2029	55596	50987
2030	72384	70876
2031	90198	88097
2032	118973	109982
2033	138949	121896
2034	169087	160987
2035	201982	198975

Curioso, o presidente do NOIB de tal ano decide encontrar a taxa total de participantes que fizeram a prova (foram participantes), considerando todos os anos. Qual o valor aproximado de tal taxa, em porcentagem?

- a) 94.
- b) 95.
- c) 96.
- d) 97.
- e) 98.

Leia o texto para as próximas duas questões: James Rock decide finalmente encontrar como a bateria do seu celular (B) carrega com o tempo (t) e se a previsão dada em seu celular para carregamento total (T) realmente é acurada. Então, ele deixa seu celular carregando em uma situação fixa e anota seus dados na tabela:

Tabela: Medições feitas por James

t(s)	B(%)	T(s)
0	40	3600
217	45	3420
438	50	3180
716	55	2940
1005	60	2700
1259	65	2460
1558	70	2220
1845	75	1980
2100	80	1680
2426	85	1440

Assuma que a bateria de um celular varia linearmente com um tempo no modelo abordado.

Questão 12. Encontre a taxa de carregamento do celular por meio de uma regressão com dados de B e t.

- a) 0,9%/min.
- b) 1,0%/min.
- c) 1,1%/min.
- d) 1,2%/min.



Olimpíada Brasileira Online de Física Experimental



e) 1,3%/min.

Questão 13. Sobre os dados B e T e a relação entre eles, selecione a alternativa correta.

- a) Apesar de apresentar uma linearidade maior do que a encontrada entre os dados B e t, a regressão entre os dados revela uma grande disparidade entre o tempo T de previsão dado pelo celular e o tempo Δt até $B = 100\%$. A taxa de carregamento, por meio desses dados, é por volta de 1,2%/min.
- b) Apesar de apresentar uma linearidade maior do que a encontrada entre os dados B e t, a regressão entre os dados revela uma grande disparidade entre o tempo T de previsão dado pelo celular e o tempo Δt até $B = 100\%$. A taxa de carregamento, por meio desses dados, é por volta de 1,0%/min.
- c) Os dados apresentam uma linearidade maior do que a encontrada entre os dados B e t. A regressão entre os dados revela uma pequena disparidade (abaixo de 5 min, no geral) entre o tempo T de previsão dado pelo celular e o tempo Δt até $B = 100\%$. A taxa de carregamento, por meio desses dados, é por volta de 1,0%/min.
- d) Os dados apresentam uma linearidade maior do que a encontrada entre os dados B e t. A regressão entre os dados revela uma pequena disparidade (abaixo de 5 min, no geral) entre o tempo T de previsão dado pelo celular e o tempo Δt até $B = 100\%$. A taxa de carregamento, por meio desses dados, é por volta de 1,2%/min.
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

Leia o texto a seguir para as próximas três questões: Totomelli registra os seguintes dados sobre algumas quantidades: $A = 0,40$; $B = 0,11$; $C = 0,234$; $D = 0,0532$. Porém, o mesmo quer calcular as quantidades: $E = A + B - C + D$; $F = \frac{B+D}{A+C}$.

Questão 14. Com quantos algarismos significativos ficarão E e F? Neste item, considere que todas as quantidades possuem incertezas desprezíveis.

- a) E: 2. F: 2.
- b) E: 4. F: 4.
- c) E: 1. F: 2.
- d) E: 2. F: 4.
- e) E: 1. F: 1.

Questão 15. Somente neste item, sabe-se que as incertezas $\sigma_A = 0,04$, $\sigma_B = 0,01$, $\sigma_C = 0,02$ e $\sigma_D = 0,005$, que são, respectivamente, as incertezas de A, B, C e D. Calcule o valor de E junto com sua incerteza.

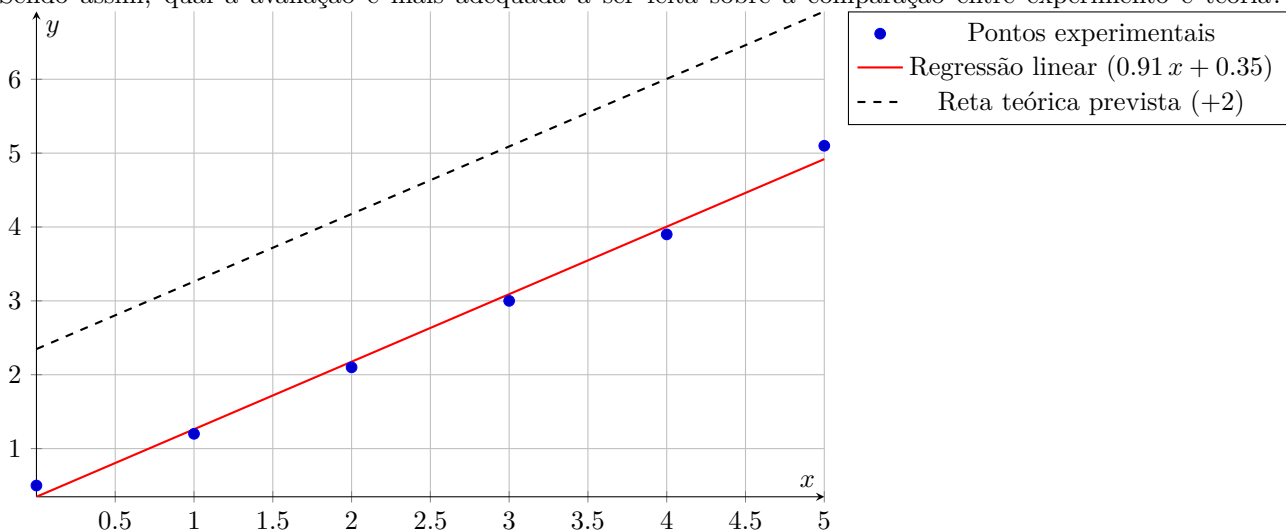
- a) $0,3292 \pm 0,065$
- b) $0,329 \pm 0,046$
- c) $0,33 \pm 0,05$
- d) $0,33 \pm 0,1$
- e) $0,33 \pm 0,07$

Questão 16. Apenas neste item, sabe-se que a incerteza de F é $\sigma_F = 0,03$. Sendo assim, calcule o valor de F junto com a sua incerteza.



- a) $0,2667 \pm 0,03$
- b) $0,2574 \pm 0,03$
- c) $0,27 \pm 0,03$
- d) $0,26 \pm 0,03$
- e) $0,30 \pm 0,03$

Questão 17. Ao realizar um experimento, Mary decidiu registrar seus dados em um gráfico e comparar seus dados com a reta prevista teoricamente. Aqui está uma foto do gráfico de Mary junto com a reta teórica: Sendo assim, qual a avaliação é mais adequada a ser feita sobre a comparação entre experimento e teoria?



- a) Parece que o experimento sofre principalmente de erro aleatório, já que a reta de regressão está bem distante da reta teórica, apesar da distribuição dos pontos estar bem consistente (gerando um desvio padrão baixo).
- b) Parece que o experimento sofre principalmente de erro sistemático, já que a reta de regressão está bem distante da reta teórica, apesar da distribuição dos pontos estar bem consistente (gerando um desvio padrão baixo).
- c) Parece que o experimento sofre principalmente de erro aleatório, já que a distribuição de dos dados está bem inconsistente (gerando um desvio padrão elevado).
- d) Parece que o experimento sofre principalmente de erro sistemático, já que a distribuição de dos dados está bem inconsistente (gerando um desvio padrão elevado).
- e) A comparação entre teoria e experimento mostra que ambos concordam perfeitamente, não havendo nenhuma forma de erro relevante.

Questão 18. Davi Lucas decide utilizar de gravações para tomar medidas de posição de um objeto, com o passar do tempo. Para isso, ele usa aplicativo que consegue ler 60 "frames" para cada segundo de filmagem. A cada "frame", uma medida é feita e contabilizada. Sendo assim, por quanto tempo, aproximadamente, Davi Lucas precisará filmar para conseguir ter acesso a 1000 medidas?

- a) $\Delta t = 16 \text{ s}$
- b) $\Delta t = 17,0 \text{ s}$
- c) $\Delta t = 17,5 \text{ s}$
- d) $\Delta t = 18 \text{ s}$



Olimpíada Brasileira Online de Física Experimental



e) $\Delta t = 15 \text{ s}$

Questão 19. Jairgon realiza um experimento em seu laboratório e registra suas medidas por meio de uma câmera. Porém, ele decide tentar medir com a filmagem em câmera lenta, pensando que assim poderia obter mais dados. Contudo, ao verificar as filmagens em câmera lenta, ele percebe que em alguns momentos as luzes do laboratório apagam de repente, impossibilitando um grande número de medições. Diante disso, selecione a alternativa correta.

- a) Não existe explicação para as luzes apagarem e, por isso, não há nada a ser feito.
- b) Se a câmera for colocada em uma velocidade mais alta que o normal, o efeito também pode ser percebido na filmagem. Logo, a única opção de Jairgon para não se deparar mais com o efeito é adotar a velocidade comum ou uma muito próxima dela.
- c) Se a câmera for colocada em uma velocidade mais alta que o normal, o efeito também pode ser percebido na filmagem. Porém, Jairgon pode ignorar as medições perdidas pelo efeito e se manter na velocidade que desejar.
- d) As luzes na verdade sempre estão apagando e desligando a todo momento, mas a frequência com a qual isso acontece é muito baixa para observarmos. Uma forma de resolver o problema pode ser medir os dados na velocidade comum da filmagem e fazer mais filmagens para garantir mais dados.
- e) As luzes na verdade sempre estão apagando e desligando a todo momento, mas a frequência com a qual isso acontece é muito alta para observarmos. Uma forma de resolver o problema pode ser medir os dados na velocidade comum da filmagem e fazer mais filmagens para garantir mais dados.

Questão 20. Sobre o desvio padrão amostral, selecione a alternativa falsa. Considere que n é a quantidade de dados analisados.

- a) O desvio padrão amostral é nulo apenas se todos os dados analisados forem iguais.
- b) O desvio padrão amostral é proporcional $(n - 1)^{-0,5}$.
- c) A incerteza aleatória relacionada a um conjunto de dados depende diretamente do desvio padrão amostral.
- d) O desvio padrão amostral pode ser tanto positivo quanto negativo.
- e) O desvio padrão amostral é diferente do desvio padrão populacional, sendo cada um normalmente utilizado em contextos diferentes.