

enade 2024

licenciaturas

FÍSICA

Licenciatura

Conforme o item 3.7.4 do Edital nº 124/2024 do INEP, "a adoção da metodologia ensejará a divulgação dos cadernos de prova e gabaritos (itens públicos) somente após a conclusão das análises dos resultados, omitidos os itens selecionados para edições futuras".

Para montar os cadernos de prova do Enade Licenciaturas 2024, o Inep utilizou a metodologia denominada Blocos Incompletos Balanceados – BIB, que permite que um grande número de itens seja aplicado ao conjunto de estudantes avaliados, sem que cada estudante precise responder a todos eles. Nessa técnica, o total de itens avaliados é distribuídos em blocos e esses são combinados entre si para a elaboração de cadernos de prova que possuem, ao menos um bloco de itens distintos. No Enade Licenciaturas a combinação de blocos gerou 10 tipos de caderno de prova. Essa metodologia possibilita a mensuração de uma mesma habilidade da Matriz de Referência por mais de um item, cada qual aplicado em diferentes posições do Caderno de Prova, para diferentes respondentes de uma mesma turma ou instituição, de modo a tornar a informação produzida mais confiável. Dessa forma, determinados itens aparecem o mesmo número de vezes no conjunto dos cadernos, conforme mapa de prova divulgados.

A seguir, estão listados os respectivos itens deste caderno e suas posições em cada uma das 10 variações de cadernos existentes da prova referida:

Posição no caderno divulgado	Posição no caderno 1	Posição no caderno 2	Posição no caderno 3	Posição no caderno 4	Posição no caderno 5	Posição no caderno 6	Posição no caderno 7	Posição no caderno 8	Posição no caderno 9	Posição no caderno 10
1	31	31	---	55	---	55	43	---	43	---
2	51	63	39	39	63	---	---	---	---	51
3	40	52	28	28	52	---	---	---	---	40
4	---	40	52	---	---	40	28	28	---	52
5	---	49	61	---	---	49	37	37	---	61
6	42	54	30	30	54	---	---	---	---	42
7	61	---	49	---	37	37	---	49	61	---
8	---	---	---	44	44	---	56	56	32	32
9	58	46	---	---	34	34	---	46	58	---
10	47	59	35	35	59	---	---	---	---	47

QUESTÃO 1

Promover a autonomia discente na apreensão de conteúdos de Física envolve a integração eficaz das políticas educacionais na organização didático-curricular. Essa integração refere-se à forma como as diretrizes e os objetivos estabelecidos por essas políticas são incorporados e implementados nas práticas pedagógicas e no currículo escolar.

Com relação a esse assunto, é correto afirmar que a abordagem mais eficaz para realizar a integração mencionada no texto é

- A** implementar um currículo padronizado, para garantir a isonomia no desenvolvimento do aprendizado.
- B** priorizar o ensino da Física, promovendo uma compreensão mais ampla e contextualizada do conhecimento.
- C** flexibilizar o currículo para adaptações às necessidades dos alunos, incluindo disciplinas eletivas e projetos interdisciplinares.
- D** favorecer o acesso dos alunos às tecnologias educacionais, para explorar os conceitos de acordo com o interesse do professor.

QUESTÃO 2

A capacidade de acesso à internet dos celulares evoluiu de 3G para 4G e, recentemente, para 5G. Essa evolução aumentará acentuadamente as taxas de transmissão e recepção de dados, permitindo que um maior número de pessoas possa acessar a rede simultaneamente com estabilidade e segurança. Basicamente, a diferença entre essas tecnologias está na faixa de frequência de rádio em que elas operam: o 3G opera na faixa entre 850 MHz a 2.100 MHz; o 4G, na faixa de 2,5 GHz; e o 5G ultrapassará os 110 GHz.

Acerca dessa temática, levando-se em consideração as dimensões científicas, sociais e tecnológicas, assinale a opção que apresenta os principais desafios para a democratização do acesso e do uso da tecnologia 5G no Brasil.

- A** A operação em frequências mais altas realizada pela banda 5G demandará um sistema de transmissão e de recepção mais moderno, o que resultará na atualização das antenas já existentes; a democratização do acesso implicará maior acesso à rede, o que será facilitado pela presença de prédios altos, tendo em vista que ondas milimétricas sofrem difração neles.
- B** A emissão de ondas de alta frequência, como as emitidas na banda 5G, necessitam de um sistema de transmissão e de recepção com mais antenas, que sejam menores e mais próximas ao solo, para sanar problemas relacionados à difração de ondas curtas; a democratização do acesso ocorrerá por conta da quantidade maior de antenas, o que aumenta a densidade de acesso ao sinal.
- C** O aumento da frequência utilizada pelo 5G demandará investimentos na modernização da infraestrutura de transmissão e de recepção de sinais, como antenas menores e mais próximas do solo para sanar problemas de difração de ondas curtas, o que irá encarecer o seu uso; para haver democratização do acesso, deverá haver políticas públicas que levem em conta as desigualdades sociais presentes na sociedade brasileira.
- D** A transmissão de ondas longas em alta frequência ocorre com a banda 5G, o que facilita a sua transmissão e recepção devido ao fenômeno de difração, considerando-se que a ultrapassagem de obstáculos sempre foi um grande problema para que mais pessoas pudessem acessar redes de celulares mais estáveis e seguras; o avanço da tecnologia 5G garantirá, portanto, a necessária democratização de acesso à internet de qualidade.

QUESTÃO 3

Um professor aplicou, em sala de aula, a seguinte sequência de ensino.

TÓPICO 5: potência

NÚCLEO: conceito de potência; potência útil e consumida em sistemas, etc.

OBJETIVOS: aplicar e interpretar o conceito de potência em aparelhos e máquinas.

PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL: qual a diferença básica entre um motor de carro 1.8 e um motor 1.3?

ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO: definir a grandeza (ressaltando que é escalar); comentar, usando exemplos numéricos, o que significa uma máquina potente e outra menos potente.

APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO: retomar a problematização inicial a partir da informação de que um motor 1.8 possui maior capacidade volumétrica nos cilindros do que um motor 1.3; informar que os pistões, deslocando-se em cilindros maiores, realizam mais trabalho ao mesmo tempo.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. *Física*. São Paulo: Cortez, 1990 (adaptado).

Com relação a essa sequência de ensino, é correto afirmar que ela é fundamentada em uma metodologia reconhecida como

- A sala de aula invertida.
- B ensino por investigação.
- C três momentos pedagógicos.
- D aprendizagem baseada em projetos.

QUESTÃO 4

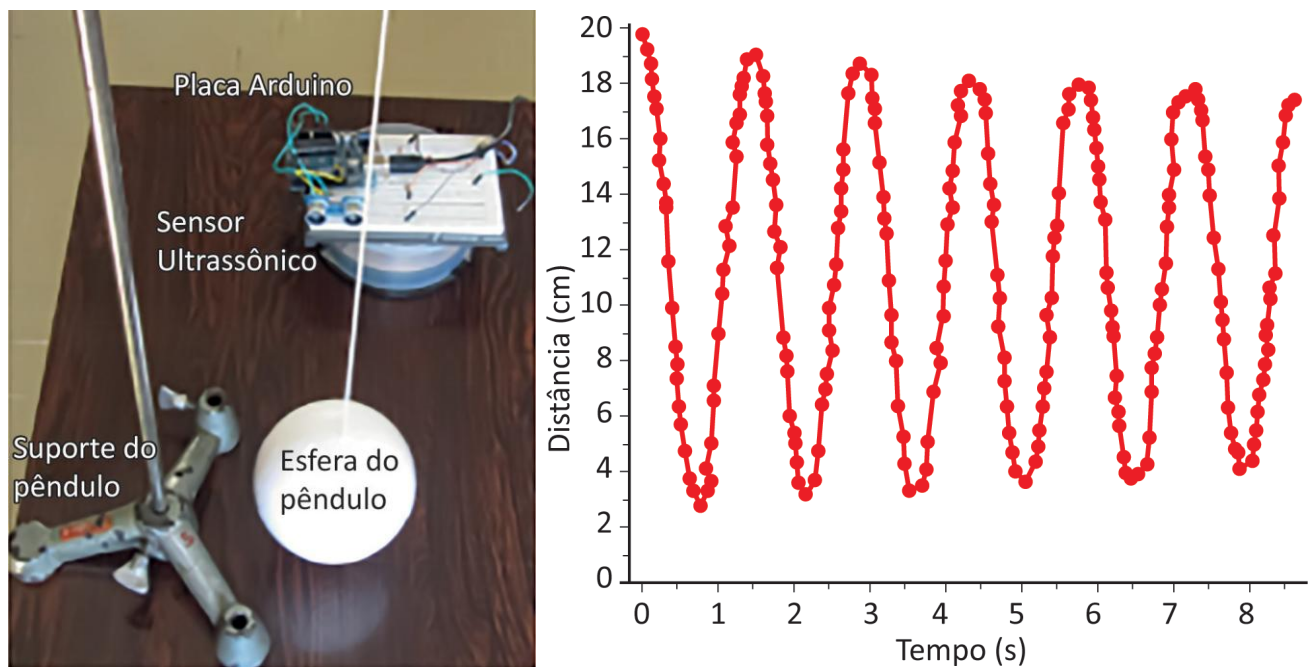
Bachelard é um dos filósofos que compõem o quadro epistemológico contemporâneo. Ele apresentou contribuições relevantes para o ensino das ciências exatas, especialmente da Física, e desenvolveu dois conceitos importantes: os obstáculos epistemológicos e o perfil epistemológico. O primeiro representa os desafios e barreiras que podem surgir nesse processo de construção do conhecimento científico e o outro reflete uma maneira específica de abordar e de compreender o conhecimento.

Com base nos conceitos apresentados por esse filósofo, assinale a opção que contempla, respectivamente, um obstáculo epistemológico e um perfil epistemológico presentes no Ensino de Física.

- A A corrente elétrica se comporta como um fluido dentro do condutor; a massa do corpo é a razão entre a força resultante e a aceleração resultante.
- B O tempo independe do referencial e, portanto, é absoluto; a “massa negativa” funciona como uma propriedade intrínseca das partículas.
- C A massa corresponde à quantidade de matéria de um corpo; os objetos mais pesados caem mais rápido do que os objetos mais leves.
- D O tempo é único e comum a todos os objetos e movimentos; o calor flui do corpo de maior temperatura para o de menor temperatura.

QUESTÃO 5

A fim de incentivar o uso de tecnologia em suas aulas, uma docente de Física sugere um projeto a seus estudantes: a montagem de um pêndulo simples e a utilização de recursos tecnológicos para estudar seu movimento. Atendendo ao pedido da professora, um grupo de alunos construiu um pêndulo com uma esfera de isopor presa a um suporte por um barbante, conforme se vê na imagem a seguir. Para mapear o movimento do pêndulo, utilizaram uma placa Arduino conectada a um sensor ultrassônico, o qual funciona como um sonar, permitindo medir distâncias de objetos pela emissão e recepção de ondas ultrassônicas. O gráfico a seguir apresenta os resultados da distância da esfera em relação ao sensor ultrassônico, em função do tempo.



Disponível em: https://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/143_430.pdf. Acesso em: 28 abr. 2024 (adaptado).

A partir da observação desse experimento, os estudantes podem verificar que

- A o período do pêndulo se mantém, aproximadamente, constante, mesmo quando perde energia.
- B os pontos de maior massa do pêndulo aumentam a frequência do movimento.
- C as ondas ultrassônicas reduzem a amplitude do movimento do pêndulo.
- D as ondas ultrassônicas possuem formato senoidal.

Área livre

QUESTÃO 6

Uma professora de Física decidiu utilizar duas montagens experimentais em uma aula de eletromagnetismo a ser ministrada a seus alunos. O objetivo dessa aula é introduzir o conceito de indução eletromagnética na perspectiva do ensino por investigação.

Na primeira montagem experimental, representada pela Figura 1, há um ímã em forma de barra, ao lado do núcleo de ar de um solenoide de 1.200 espiras, ligado a um galvanômetro, podendo o ímã ser movimentado em relação ao solenoide.

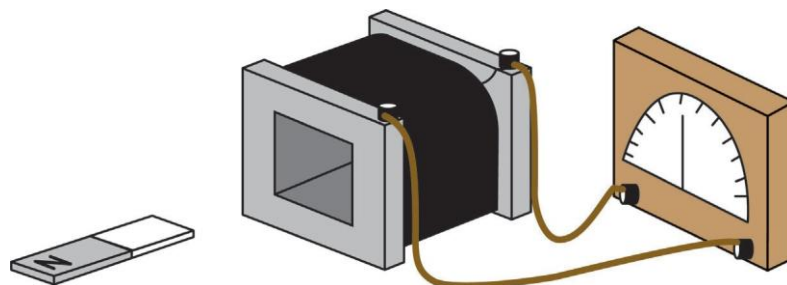


Figura 1

Na segunda montagem experimental, representada pela Figura 2, há um circuito composto por uma bateria de 9 V em série com um interruptor e um fio esmaltado enrolado em um prego, que está parado e próximo ao núcleo de ar de um solenoide de 1.200 espiras, ligado a um galvanômetro.

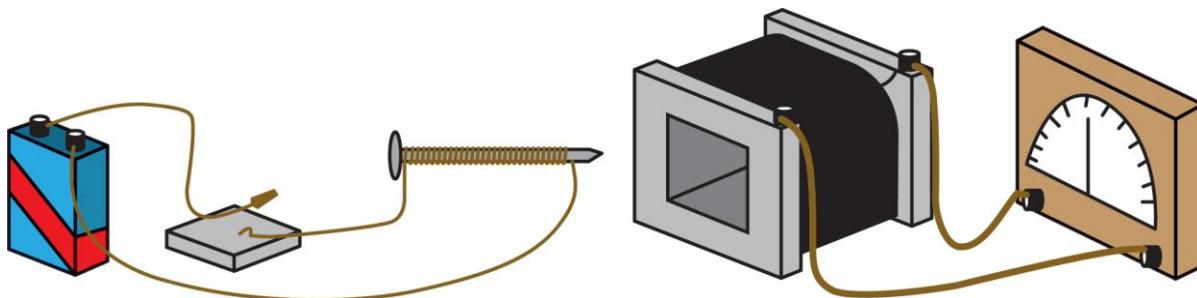


Figura 2

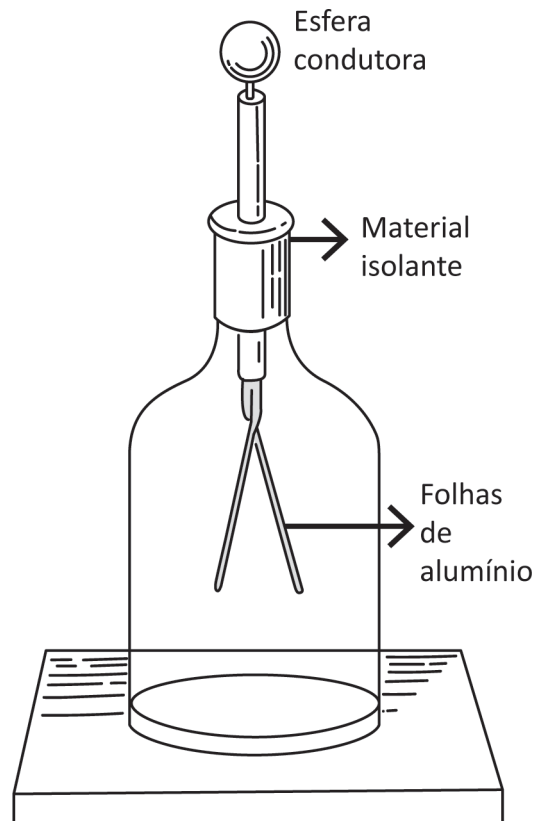
Nessa situação, a fim de iniciar uma investigação que atenda ao objetivo da aula, a professora deve perguntar a seus alunos

- A como amplificar a tensão elétrica da bateria.
- B como identificar os polos magnéticos do ímã.
- C sob quais condições é possível produzir um ímã a partir de um circuito elétrico.
- D sob quais condições é possível gerar corrente elétrica a partir de campos magnéticos.

Área livre

QUESTÃO 7

O eletroscópio da figura a seguir faz parte de uma atividade em uma aula de Física e está negativamente carregado.



Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/aula-pratica-construcao-um-eletroscopio-folhas.htm>. Acesso em: 19 maio 2024.

O professor perguntou a uma estudante se é possível descarregar o eletroscópio utilizando apenas luz. A resposta dela foi de que não é possível, pois a luz não tem carga, ou seja, ela é incapaz de descarregar o eletroscópio. Ela também explicou que, durante o experimento, a incidência de luz solar e de luz artificial da sala é incapaz de descarregar o eletroscópio, pois precisa haver contato para descarregar qualquer corpo, reestabelecendo a igualdade no número de prótons e elétrons do corpo.

CARVALHO, B.; GOMES, L. Um estudo dos invariantes operatórios mobilizados por estudantes da terceira série do Ensino Médio sobre o efeito fotoelétrico. *Ensino & Pesquisa*. União da Vitória, v. 20, n.1, p. 101-118, jan./abr., 2022.

Com base na resposta dessa aluna, o professor pode perceber que a estudante

- A entende a necessidade de contato para haver a descarga do eletroscópio, mas desconhece a necessidade de o corpo que entra em contato estar positivamente carregado.
- B compreende que o eletroscópio fica sem carga quando o número de prótons é igual ao número de elétrons, mas desconhece a natureza corpuscular da luz.
- C comete erro ao afirmar que a luz não possui carga elétrica, portanto, falta compreensão sobre a capacidade da luz de arrancar elétrons de um metal.
- D erra ao dizer que a luz não consegue descarregar o eletroscópio, pois ela não compreende o comportamento das ondas luminosas.

QUESTÃO 8

Em uma atividade da disciplina de estágio supervisionado, um estagiário propôs abordar conceitos de Física Moderna e Contemporânea com alunos do Ensino Médio. Ele, então, resolveu abordar o denominado *problema do corpo negro*, discutindo a radiação emitida em diferentes temperaturas e discorrendo sobre a falha da Física Clássica em explicar esse fenômeno. Ao final da atividade, ele precisou realizar uma avaliação que promovesse a autonomia dos alunos no uso de atividade experimental e que valorizasse o processo de produção de conhecimento acerca do *problema do corpo negro*.

Nessa situação, a fim de realizar uma avaliação que atenda a todos esses critérios, o estagiário poderá

- A propor uma análise comparativa, a partir do gráfico que representa a radiação do corpo negro, em que os alunos desenvolvam um modelo matemático baseado na Física Clássica para prever a radiação de corpo negro e, em seguida, modifiquem esse modelo para incorporar os princípios da teoria quântica de Planck, apresentando suas descobertas em um seminário.
- B solicitar que os alunos elaborem um relatório individual detalhado sobre a história que contextualiza o problema do corpo negro, tomando os resultados de Planck e enfatizando aspectos centrais da teoria clássica até a proposição da teoria quântica, destacando as falhas da Física Clássica e as soluções propostas por Planck.
- C organizar uma atividade baseada nos resultados de Planck, na qual os alunos meçam a radiação emitida por diferentes materiais em várias temperaturas, comparando os resultados com as previsões da Física Clássica e da teoria de Planck, e discutam as implicações das discrepâncias observadas.
- D sugerir uma metodologia de sala de aula invertida, promovendo, dessa forma, um debate em sala de aula sobre as implicações filosóficas e científicas da teoria quântica de Planck em comparação com a Física Clássica, com base nas observações da radiação de corpo negro representadas graficamente e previstas por ambos os modelos.

QUESTÃO 9

O uso da tecnologia nuclear é bastante variado. Na medicina, por exemplo, a radioatividade é usada no tratamento de câncer e no diagnóstico de doenças a partir da radiografia. Na agricultura, as técnicas nucleares são bastante usadas para estudar solos, plantas e animais, bem como, para conservar alimentos. Já na indústria, os materiais radioativos podem ser usados, por exemplo, para medir a espessura de folhas de papel ou de tecido. Mas, apesar da utilização variada desse tipo de tecnologia, é no campo das usinas nucleares que as maiores controvérsias do tema são encontradas.

Disponível em: <https://www.camara.leg.br/radio/programas/270279-especial-energia-nuclear-usos-da-tecnologia-nuclear-e-as-controversias-sobre-o-assunto>. Acesso em: 31 maio 2024 (adaptado).

Considerando-se o uso desse tipo de tecnologia, é correto afirmar que uma controvérsia relativa ao funcionamento de usinas nucleares se dá em razão do(a)

- A destino dos rejeitos radioativos produzidos.
- B transporte do combustível utilizado pelos reatores.
- C emissão de gases estufa pelas torres de resfriamento.
- D distância que separa as usinas dos centros consumidores de energia.

QUESTÃO 10

Durante uma aula de Física sobre óptica, um professor decidiu introduzir o tema espelhos esféricos utilizando exemplos encontrados na arquitetura moderna. Para isso, resolveu apresentar prédios com fachadas espelhadas que utilizam esses conceitos ópticos e focou, especificamente, no Grande Teatro Nacional Chinês, apresentado na Figura 1.



Figura 1 – Grande Teatro Nacional Chinês

Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Grande_Teatro_Nacional. Acesso em: 25 abr. 2024.

Após mostrar a foto do monumento, o professor apresentou um esquema que representa um raio de luz incidindo sobre um ponto na superfície espelhada do Grande Teatro Nacional, no qual os pontos C, F e V, representam, respectivamente, o centro, o foco e o vértice do espelho, como se pode observar a seguir, na Figura 2.

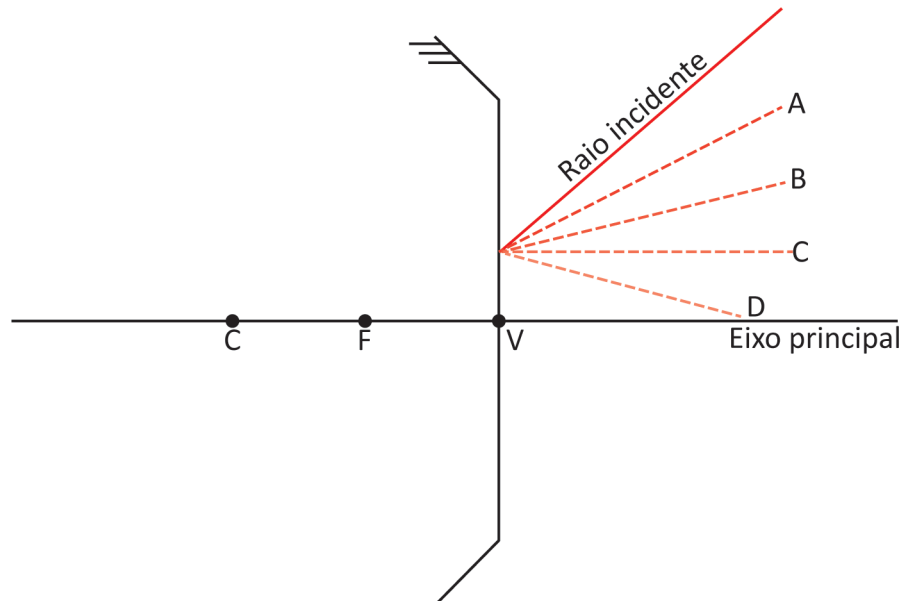


Figura 2 – Esquema representativo do espelho esférico.

Com base nessas informações, ao tratar com os alunos sobre o percurso de reflexão do raio, o professor deve afirmar que o raio refletido será o

- A** A, pois, nos espelhos côncavos, os raios incidentes são refletidos na direção do foco.
- B** C, pois, nos espelhos côncavos, os raios incidentes são refletidos paralelamente ao eixo principal.
- C** D, pois, nos espelhos convexos, os raios incidentes são refletidos com ângulo de incidência igual aode reflexão.
- D** B, pois, nos espelhos convexos, os raios incidentes são refletidos na direção oposta ao centro de curvatura do espelho.