

PROVA DE SELEÇÃO PARA O MESTRADO ACADÊMICO DO PPGENFIS

INGRESSO EM 2025/01

ORIENTAÇÕES PARA A PROVA

1. Ao longo das próximas três páginas, você encontrará três questões versando sobre os temas dos três artigos indicados no edital de seleção. Todas as questões são obrigatórias.
2. Todas as questões têm um mesmo valor. A pontuação de cada item está indicada na questão.
3. O desenvolvimento de cada questão deve ser apresentado de forma clara, conduzindo à resposta. A avaliação consistirá na análise do nível de conhecimento demonstrado pelos(as) candidatos(as) nas respostas fornecidas às questões, **levando em conta a qualidade dos argumentos utilizados, assim como a clareza e consistência da redação.**
4. A prova deverá ser feita com caneta.
5. As questões deverão ser resolvidas em folhas em branco fornecidas pela comissão de seleção. Na parte superior de cada folha deverá ser preenchido o CPF do(a) candidato(a), e tão somente o CPF. O nome do(a) candidato(a) ou qualquer outra identificação, que não o CPF, não deverá constar na resolução da prova. (Caso haja identificação, o candidato será reprovado.)
6. A prova poderá ser feita com consulta à bibliografia previamente aprovada pelo(s) professor(es) responsável(eis) pela aplicação da prova.
7. Ao final da prova, na última página, deverá ser relacionada a bibliografia consultada.
8. É permitido o uso de calculadora científica e vedado o uso de qualquer outro dispositivo eletrônico.
9. A prova terá duração máxima de 4h.

Questão 1. Considere o artigo intitulado *Teaching and Learning Special Relativity Theory in Secondary and Lower Undergraduate Education: A Literature Review*¹ e responda às seguintes questões.

a) (3,0 pontos) Explique em detalhes o método usado pelos autores no processo de seleção dos artigos revisados.

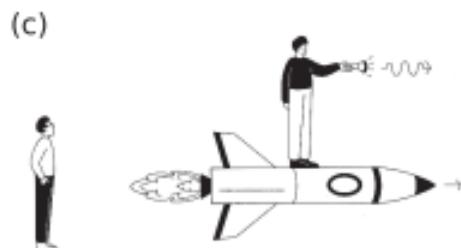
b) (3,0 pontos) Na Tabela 1 (página 3), uma das concepções dos estudantes diz respeito a “afirmar a natureza inercial ou não inercial de um sistema de referência intuitivamente”. Explique:

i) em que consiste essa concepção?

ii) como essa concepção se relaciona com a concepção que considera “a natureza inercial ou não inercial de um sistema de referência como uma propriedade relativa”?

iii) defina um sistema de referência inercial.

c) (4,0 pontos) A Fig. 3c (página 11), reproduzida abaixo, mostra um feixe de luz emitido por uma lanterna que está sendo segurada por um observador a bordo de uma nave (referencial S') que se move em relação a um observador “estacionário” (referencial S). Usando as equações da transformação de Lorentz, deduza a equação da “adição de velocidade relativística” e mostre que essa equação é consistente com o “postulado da luz”.



¹ Alstein, P., Krijtenburg-Lewerissa, K., and van Joolingen, W. R. Teaching and learning special relativity theory in secondary and lower undergraduate education: A literature review. **Physical Review Physics Education Research**, v. 17, n. 2, p. 023101, 2021.

Questão 2. Considere o artigo intitulado *Simulações Virtuais de Eletromagnetismo no Ensino de Ciências para Favorecer o Processo de Alfabetização Científica*² e responda às seguintes questões.

- (2,5 pontos) Aponte quatro potencialidades e quatro limitações que você considera mais importantes no uso de simulações computacionais como representação de experimentos físicos.
- (2,5 pontos) Escolha um referencial teórico de aprendizagem e um epistemológico da área de Ensino de Física e discuta possíveis contribuições e desafios pedagógicos em uma abordagem pautada na Alfabetização Científica.

Em uma das aulas da sequência didática proposta no texto, é apresentado um vídeo de um pêndulo eletromagnético, que consiste em um suporte pendular com um imã permanente preso a um fio, próximos a uma bobina com 4 mil espiras e duas lâmpadas de LED, conforme ilustrado na figura ao lado. Quando o ímã é deslocado e solto como um pêndulo, partindo de uma amplitude inicial A , observa-se que, ao passar sobre a bobina, as luzes das lâmpadas de LED piscam.



- (2,0 pontos) Explique o fenômeno físico envolvido neste experimento, utilizando uma representação gráfica do modelo físico associado.
- (1,0 ponto) Considerando o pêndulo eletromagnético em discussão, quais ações poderiam ser tomadas para aumentar o brilho da lâmpada?
- (2,0 pontos) Ainda na realização do experimento, imagine que os terminais da bobina sejam ligados em curto circuito, em uma situação de resistência elétrica mínima e então, o experimento seja reproduzido novamente. O que deve acontecer nessa situação?

² PEREIRA, É. R.; SANTOS, C. A. M. Simulações virtuais de eletromagnetismo no Ensino de Ciências para favorecer o processo de alfabetização científica. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 40, n. 3, p. 520-552, 2023.

Questão 3. Considere o artigo intitulado *Matéria escura no ensino médio*³.



r (kpc)	v (km/s)	M (10^{39} kg)
1	102	5
2	157	22
3	186	47
4	208	78
5	214	103
6	209	118
10	198	176
12	194	203
15	189	241
20	184	304
24	182	357

Figura: Galáxia NGC 2903 e dados experimentais para r e v(r). O raio do disco galático visível é de aproximadamente 11,7 kpc. Fonte: [Begeman \(2006\)](#).⁴

- a) (2,0 pontos) Disserte sobre as previsões da terceira lei de Kepler para as curvas de rotação de sistemas planetários e de galáxias espirais.
- b) (2,0 pontos) Para superar essas discrepâncias para os menores valores de r (mais próximo do centro da galáxia) da curva de rotação, os autores inicialmente propõem um modelo que considera a maior parte da massa da galáxia contida em uma esfera de raio r. Com esse modelo, os valores obtidos para a NGC 2903 são mostrados na terceira coluna da tabela acima. Como esses valores foram obtidos? Quais as principais aproximações assumidas nesse modelo?
- c) (2,0 pontos) O que você tem a dizer sobre as regiões de escalas maiores de r (mais afastado do centro da galáxia)?
- d) (2,0 pontos) Os autores defendem que a introdução do tema da matéria escura no ensino médio contribui não apenas para a aprendizagem de Física, mas também para uma compreensão mais ampla sobre a construção da Física como ciência. Como o estudo das discrepâncias nas curvas de rotação de galáxias pode ser usado para exemplificar a natureza evolutiva da ciência?
- e) (2,0 pontos) A modelagem científica desempenha um papel central na construção do conhecimento em Física. Que aspectos da modelagem apresentados no artigo poderiam ser explorados no ensino médio? Com que finalidade?

³ XIMENES, S. J. C.; AGUIAR, C. E. Matéria Escura no Ensino Médio. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 45, n. 20220334, 2023.

⁴ Dados de BEGEMAN, K. *HI rotation curves of spiral galaxies*. Tese de Doutorado, Universidade de Groningen, Groninga (2006).