

Parecer sobre a Prova de Exame Final Nacional de Física e Química A

2.ª Fase 2022

A prova de exame apresenta 24 itens, dos quais 15 são de escolha múltipla.

Um comentário genérico em relação à prova relaciona-se com a tentativa de contextualização dos itens em situações atuais, que motivem o aluno (como a sonda SOHO, ou a questão do porta-aviões) e que possam, inclusive, ser utilizadas para explorar temas das duas áreas, Física e Química. Contudo, esta contextualização necessita de um cuidado especial para que as situações exploradas nesses itens não sejam irrealistas ou exijam um processamento de informação acessória que nem sempre é perceptível para os alunos.

A distribuição da cotação por anos e por componentes (Física e Química) pode considerar-se equilibrada, conforme se pode constatar pela Tabela 1:

Tabela 1

Componente	10.º ano	11.º ano
Física	50 pontos	70 pontos
Química	60 pontos	60 pontos

À semelhança da prova de exame da 1.ª Fase, em cada uma das componentes (Física e Química), existem oito itens cujas pontuações obtidas nas respostas contribuem obrigatoriamente para a classificação final, conforme se ilustra na Tabela 2.

Tabela 2 – Itens cujas pontuações obtidas nas respostas contribuem obrigatoriamente para a classificação final

Componente	10.º ano	11.º ano
Física	2.2.; 4.1; 4.2.	1.1.; 6.2.; 6.3.; 8.1.; 8.2.
Química	1.2.2.; 3.2.; 3.3.	5.1.; 5.2.; 5.4.1.; 5.4.2.; 7.1.

Existem também oito itens, quatro da componente de Física e quatro da componente de Química (ver Tabela 3), dos quais contribuem para a classificação final da prova os 4 itens cujas respostas obtenham melhor pontuação.

Tabela 3 – 4 itens, em 8, cujas respostas obtenham melhor pontuação contribuem para a classificação final da prova

Componente	10.º ano	11.º ano
Física	1.3.2.; 2.1.	1.3.1.; 6.1.
Química	1.2.1.; 3.1.; 7.2.	5.3.

A prova de exame é fiel à Informação-Prova divulgada pelo IAVE, avaliando aprendizagens essenciais de todos os domínios previstos nesse documento e de uma grande variedade de subdomínios.

Todos os itens têm a mesma cotação (10 pontos), o que deixa itens muito trabalhosos e/ou com grau de dificuldade elevado a valerem o mesmo que itens muito acessíveis, podendo prejudicar os alunos que dediquem algum tempo à resolução dos itens trabalhosos relativamente aos alunos que se foquem apenas nos itens acessíveis.

Considera-se que o grau de dificuldade dos diversos itens é o apresentado na Tabela 4. Há algum desequilíbrio entre o grau de dificuldade das duas componentes de Física e de Química, tendo em consideração o carácter obrigatório ou opcional das questões.

Tabela 4 – Grau de dificuldade dos 24 itens

Componente	Muito acessíveis	Complexidade média	Complexidade elevada
Física	1.1. ; 2.1.; 4.1. ; 4.2. ; 6.1.; 8.1.	1.3.1.; 1.3.2.; 2.2. ; 6.3. ; 8.2.	6.2.
Química	1.2.1.; 1.2.2.; 3.1.; 5.3.; 5.4.2. ; 7.2	3.2. ; 3.3. ; 5.1. ; 5.2. ; 7.1.	5.4.1.

Itens obrigatórios a negrito.

Considera-se o item 6.2. com complexidade elevada, pois a maior parte dos alunos não se vai lembrar que para responder ao item é necessário calcular em 1.º lugar a distância percorrida no intervalo de tempo em que o movimento é retilíneo e uniforme.

A prova de exame é equilibrada, apesar de extensa, pois é trabalhosa. Permite avaliar o aluno médio com positividade, existindo itens que permitem diferenciar os alunos muito bons.

Em geral, a formulação dos itens é clara, rigorosa e compreensível. Contudo, para os itens a seguir mencionados, sem que esteja comprometida a sua compreensão por parte dos alunos, considera-se que

- No item 1.1., pretende-se apenas avaliar se os alunos sabem distinguir regiões de alta e baixa intensidade de um campo através da representação das linhas de campo. A figura seria mais fácil de interpretar se na zona de P_1 estivesse desenhada alguma linha de campo que permitisse concluir da efetiva rarefação das linhas de campo em P_1 (tal como está, o estudante terá de assumir que o

campo é de intensidade de tal modo baixa que nenhuma linha de campo na zona próxima de P_1 é possível de ser desenhada.

- No item 1.3.1 os alunos deveriam comparar a aceleração centrípeta de dois corpos diferentes (a Terra e SOHO), tendo em conta o dado de que o seu período orbital é o mesmo, com raios das órbitas é diferente. Assim,

$$\frac{a_c(T)}{a_c(SOHO)} = \frac{\frac{4\pi^2}{T^2} \times d}{\frac{4\pi^2}{T^2} \times 0,99 d} \Leftrightarrow \frac{a_c(T)}{a_c(SOHO)} = 1,01$$

Contudo, considerando que se questiona qual é o diagrama que pode representar as acelerações centrípetas na mesma escala, usando uma régua para medir a representação de $\vec{a}_{c(SOHO)}$ e a de $\vec{a}_{c(T)}$ e comparando, tem-se:

$$\frac{a_c(T)}{a_c(SOHO)} = \frac{1,8 \text{ cm}}{1,5 \text{ cm}} \Leftrightarrow \frac{a_c(T)}{a_c(SOHO)} = 1,2$$

Resumindo, nenhum dos diagramas pode representar as acelerações centrípetas, na mesma escala, do SOHO e da Terra.

Chama-se ainda a atenção para a seguinte situação. Apesar de o enunciado indicar claramente que o período do SOHO no seu movimento em torno do Sol é idêntico ao da Terra, este dado parecerá a um aluno mais diligente em contradição com a informação que ele conhecerá de que a aceleração no movimento dos planetas em torno do Sol é inversamente proporcional ao quadrado da distância ao Sol. A situação da SOHO só é compreensível face à lei da gravitação universal pelo facto de ela estar suficientemente próxima da Terra para a interação gravitacional com este planeta ser relevante (comparável com a do Sol). Na realidade, o SOHO encontra-se numa posição particular (ponto de Lagrange L1) entre a Terra e o Sol que faz com que o seu período orbital seja, efetivamente, idêntico ao da Terra. Uma situação de interação de três corpos (satélite, Sol e Terra) não consta dos programas em vigor no ensino secundário. Dada a particularidade da situação, teria sido preferível uma contextualização, para que ficasse claro que, neste caso, a interação com a Terra não é desprezável.

- No item 1.3.2, teria sido mais razoável pedir para determinar a potência útil disponível para o funcionamento dos instrumentos de SOHO, dada a potência

média da radiação por unidade de área na zona do satélite, a área dos painéis fotovoltaicos e o rendimento da conversão da energia.

- No item 4.1., devia ser indicado o significado das setas nas figuras. Para a seleção da resposta correta o aluno deverá assumir que o aquecimento não é turbulento.
- Os símbolos de unidades não deveriam ser escritos em itálico (item 1.3.2., a unidade de área: “ m^2 ”).
- Os índices das designações das grandezas (como, por exemplo: item 1.3.1., “ c ” em “ \vec{a}_c ”; item 2.2., “ D ” e “ B ” em “ v_D ” e “ v_B ”; Grupo 6., “ R ” em “ F_R ”) não deveriam ser escritos em itálico.
- Os símbolos que representam as grandezas físicas não deveriam ser escritos em estilo normal, mas antes em itálico (item 3.3., “ m/g ” e “ V/cm^3 ”; Grupo 5., “ ΔH ”; Grupo 6., “ t/s ”; ...).
- Não é aplicada de forma consistente a utilização dos algarismos significativos. Por exemplo, no Grupo 3., item 3.1. é pedida uma incerteza na leitura do volume (de $0,05\text{ cm}^3$ ou $0,10\text{ cm}^3$), mas seria natural que fosse pedida a incerteza associada à determinação do volume, que é uma medida diferencial. Para esta, a estimativa de $0,1\text{ cm}^3$ seria razoável. Ora, qualquer destas incertezas é incompatível com os valores da primeira coluna da tabela do item 3.2.. Ainda respeitante a esta questão “experimental” (Grupo 3.), deveria ter sido referido que o objetivo da atividade era determinar a densidade da água. Nesse caso, a não contabilização da massa do gobelé (item 3.3.) não influencia o declive da reta (a densidade) e, como tal, a não taragem da balança (ou subtração da massa do gobelé) não é, necessariamente, um erro sistemático.