

**Olimpíada
Brasileira
de Física
2006**



Olimpíada Brasileira de Física 2006

Gabarito - Terceira Fase

Primeira Série Experimental

1) *Considerando que a maior parte das questões da prova experimental levavam a respostas abertas, cada uma das soluções apresentadas pelos alunos foi lida integralmente e o raciocínio por ele desenvolvido cuidadosamente seguido. Dessa forma, as soluções aqui apresentadas devem servir como referência, pois na correção das questões levou-se em conta a exatidão e coerência do raciocínio desenvolvido pelos alunos, cujo desenrolar nem sempre coincidia com a solução aqui proposta, que serviu como referência, mas não como única solução.*

2) *Na correção procurou-se levar em conta o que os alunos responderam e não apenas a resposta final.*

3) *Apenas um professor, supervisionado pelos demais integrantes da comissão elaboradora das questões, corrigiu **todas** as provas experimentais da 1ª. série, o que contribuiu significativamente para a manutenção dos critérios de correção*

Questão nº 1	Nota
-----------------	------

a) Em relação a um eixo e a um observador, quando o sentido do movimento de rotação de um corpo rígido é considerado anti-horário?

É necessário escrever a resposta. Algumas das respostas possíveis:

- Quando o sentido de rotação é oposto ao do movimento dos ponteiros de um relógio analógico.
- Quando o seu torque é positivo
- Quando o momento resultante é anti-horário

b) Transcreva os dados da **Tabela 1** e complete a tabela abaixo.

nº arruelas	Peso das arruelas mais gancho $P_1(N)$	$d_1(m)$	nº arruelas	Peso das arruelas mais gancho $P_2(N)$	$d_2(m)$	Momento Lado 1 Anti-horário(+)	Momento Lado 2 Horário (-)	Momento Resultante
2	Número de arruelas multiplicado por 0,15N		3			Multiplicar P_1 por d_1	Multiplicar P_2 por d_2	Comparar $M_{\text{horário}}$ com o $M_{\text{antihorário}}$. Indicar o sentido (+)
1			4					
3			5					

c) Considerando que o travessão está em equilíbrio horizontal, que cuidados experimentais devem ser tomados para que o momento resultante seja o mais próximo de zero?

É necessário escrever a resposta. Elas devem dizer respeito a cuidados experimentais.

Exemplos de respostas:

- manter a horizontalidade;
- fazer medidas corretas.

Questão nº 2	Nota
-----------------	------

a) Transcreva os dados da **Tabela 2** e complete a tabela abaixo.

nº arruelas	Peso das arruelas mais gancho $P_1(N)$	$d_1(m)$	nº arruelas	Peso das arruelas mais gancho $P_2(N)$	$d_2(m)$
4	0,48 N	0,050	2	Número de arruelas multiplicado por 0,15N	Em torno de 0,090 m
4		0,050	4		Em torno de 0,050 m
4		0,050	6		Em torno de 0,035 m

b) Justifique porquê, à medida que se aumenta a quantidade de arruelas do lado 2 a distância d_2 diminui.

Porque o valor do momento horário deve ser próximo ao valor do momento anti-horário. Se aumentar a quantidade de arruelas (e conseqüentemente o peso), para o valor do momento permanecer constante a distância d_2 deve diminuir.

- c) Qual seria a dificuldade prática para se comprovar que em equilíbrio horizontal o momento resultante é nulo, se pendurarmos 100 arruelas no lado 2?

Dificuldades de ordem experimental:

- medir a distância, que seria muito pequeno.
- obtenção do equilíbrio, pelo fato de que a distância seria muito pequena.

Questão n° 3	Nota
-----------------	------

- a) Transcreva os dados da **Tabela 3** e complete a tabela abaixo.

n° arruelas	Peso das arruelas mais gancho $P_1(N)$	$d_1(m)$	$d_2(m)$	Peso da chumbada mais gancho $C(N)$
	Número de arruelas X 0,15 N	Depende da montagem	Depende da montagem	
			Valor médio	Em torno de 0,53 N

- a) Explique, detalhadamente, como foi determinado o peso desconhecido. Apresente a seqüência de cálculos para os dados da **primeira linha da Tabela**.

É necessário escrever. Apenas equações não serão consideradas integralmente corretas.

- É necessário obter o equilíbrio.
- Explicitar que os momentos devem ser considerados iguais.
- Montar equação e isolar o peso desconhecido.
- Usar os dados da primeira linha das medidas e mostrar como foi calculado o peso desconhecido.

- b) Qual o valor mais provável do peso da **chumbada**? Como ele foi calculado?

O valor mais provável da chumbada foi calculado tomando-se o valor médio obtido e dele subtraindo o peso do gancho (0,04N)

Questão n° 4	Nota
-----------------	------

- a) O que é centro de gravidade de um corpo?

Ponto do corpo onde se considera que atua a resultante das forças de atração gravitacional.

Ponto do corpo onde atua a resultante da força peso.

E mais uma série de respostas que, de uma ou outra forma, explicitavam a condição acima.

- b) A que distância do ponto de suspensão encontra-se o centro de gravidade do travessão?

Nessa montagem, o centro de gravidade se situava a 5,0 cm do ponto de suspensão.

c) Explique, detalhadamente, apresentando resultados de medidas e cálculos (de uma das seqüências), como foi determinado o peso do travessão.

É necessário escrever a resposta.

- Pendurar o travessão por um ponto fora do seu centro de gravidade, para que a força peso não seja anulada.

- Equilibrar o travessão com arruelas.

- Aplicar a condição de equilíbrio de rotação.

- Na equação isolar o termo Peso do travessão.

- Substituir os termos da equação pelos dados de uma das seqüências e calcular o peso do travessão.

d) Complete a tabela abaixo. Algumas colunas foram deixadas proposadamente em branco. Nessas colunas (segundo o exemplo de outras tabelas) você vai registrar os nomes e os valores das grandezas que você usou e mediu para determinar o peso do travessão. Nem todas as colunas precisam ser usadas.

Seqüência							Peso do travessão (N)
1	Totalmente dependente da montagem. Espera-se que os alunos identifiquem o número de arruelas colocadas, seus pesos, as distâncias a que foram colocadas, os momentos calculados. Deve-se calcular o peso do travessão em duas montagens.						Em torno de 0,70 N
2							

e) Determine o valor médio do peso do travessão.

Dependente dos valores obtidos. Calculado através da média aritmética dos valores obtidos.

f) Enuncie as condições de equilíbrio de um corpo rígido.

É necessário enunciar. Apenas a apresentação de equações não será considerada integralmente correto.

- condição de equilíbrio de translação:

A resultante das forças atuantes no corpo deve ser zero.

- condição de equilíbrio de rotação:

A soma dos momentos atuantes no corpo deve ser zero.

g) Elas foram demonstradas nessa prática? Justifique sua resposta.

h) Que melhorias e cuidados você propõe para que os resultados dessa prática sejam mais confiáveis?

As respostas podem ser bastante variadas. É necessário, entretanto, que elas digam respeito a aspectos da realização do experimento.