

Banco de pregos

Vamos explorar o experimento da Cama de Pregos para compreender o conceito de pressão e responder perguntas do tipo:

- ✓ Por que a gente não se machuca quando senta em uma Cama de Pregos?
- ✓ Porque os caminhões precisam de mais rodas que os carros?
- ✓ Porque é mais fácil cortar um alimento com uma faca afiada?

Atividades

Experimento 1: Somente prego e balão	
Passo 1	Iniciar mostrando que um balão estoura facilmente quando pressionado contra 1 prego apenas.
Experimento 2: Cama de pregos e balão	
Passo 1	E se tivermos vários pregos? Vai estourar? <i>Resposta: Mostrar que não estoura ou que é bem mais difícil estourá-lo.</i>
Passo 2	Uma pessoa vai se machucar ao sentar em um banco de pregos? <i>Resposta: Caso ninguém tenha coragem, o apresentador mostra que não machuca.</i>
	Mas porque não machuca? <i>Resposta: Pelo mesmo motivo que o balão não estoura. O peso da pessoa fica distribuído nos diversos pregos existentes no banco. Matematicamente, o peso do corpo é distribuído em uma grande área, diminuindo a pressão em cada ponto de contato, evitando a ocorrência de ferimentos.</i>
Experimento 3: Bases com diferentes números de pregos (forma demonstrativa)	
Passo 3	Quantos quilos suporta um balão de festa ao ser pressionado contra o banco de pregos? <i>Dar tempo para que os alunos deem suas respectivas opiniões.</i>
Passo 4	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Use a base com 4 pregos, ponha um balão apoiado sobre ela e encaixe a base superior no experimento. Coloque água até estourar. ✓ Continue esse processo com mais duas ou três bases, que contenham um número de pregos maior que a anterior. ✓ Conclua que a pressão é sempre a mesma. Portanto, quanto maior a base, maior será o peso máximo suportado. ✓ Discutir as aplicações apresentadas ao final deste passo a passo.
Experimento 3: Bases com diferentes números de pregos (demonstrativa/investigativa)	
Passo 5	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Use a base com 4 pregos, ponha um balão apoiado sobre ela e encaixe a base superior no experimento. ✓ Use um recipiente transparente (com capacidade de uns 5 litros) vazio e vá adicionando água até que o balão estoure. ✓ Use um dinamômetro para medir o peso da água+balde necessário para fazer o balão estourar. ✓ Alternativamente, cole uma fita na lateral do balde, use um copo para medir volume e adicione porções de 50 ml de água, fazendo marcas na fita de modo a produzir uma escala de medida de volume. ✓ Com esta escala de medida de volume, será possível saber a massa de água existente no recipiente (com erro aproximado de 25 g, que equivale a 25 ml de água + massa do recipiente). Para isso, basta calcular a massa de água ($m = \rho V$ onde $\rho = 1g/ml$ e V é o volume medido em ml). Note que, no caso da água, uma massa de 100 ml corresponderá a uma massa de 100 g.

	✓ Repita o procedimento usando bases com maior quantidade de pregos e compare o valor da massa total suportada pelo balão. Discuta os resultados com os demais colegas. ✓ A tabela abaixo pode ser utilizada para anotar os valores e auxiliar as contas necessárias.					
Medida	Quantidade de Pregos	Volume de água (ml)	Massa de água (g)	Peso da água (N)	Área Aprox. (cm ²)	Pressão (kgf/cm ²)
1						
2						
3						
4						
5						
Passo 6	Qual a pressão suportada pelo balão de festa?					
	✓ Use uma régua para medir o comprimento e largura das diferentes bases de pregos. Depois calcule a área em centímetros quadrados. ✓ Transforme o valor da massa de água, necessária para estourar o balão em cada base de pregos, para kg. Em seguida, use a expressão $P = mg$ (onde m é a massa em kg e $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ é a aceleração da gravidade) para calcular a força aplicada (peso) no balão. O resultado da força será dado em Newtons. ✓ Para encontrar o resultado em quilograma força, basta dividir o valor por 9,8. ✓ Use a expressão $p = \frac{F}{A}$ para calcular a pressão suportada pelo balão em cada caso. O resultado será obtido em kgf/cm ² . ✓ Discuta os valores encontrados com os colegas. São iguais? São diferentes? Explique os resultados. ✓ Compare com o valor da pressão atmosférica, que no nível do mar é de kgf/cm ² .					

Aplicações

Alguns exemplos práticos podem nos ajudar a compreender melhor este conceito:

- Se uma mulher, usando um salto agulha, pisar no seu pé, vai doer ou pode até mesmo provocar uma perfuração. No entanto, se ela estiver de sandália sem salto, nada deverá acontecer. O peso da pessoa (força aplicada) sobre o seu pé é o mesmo nos dois casos, mas a área efetiva de aplicação dessa força é muito menor no caso do salto agulha do que em relação a um calçado do tipo sandália sem salto. O que muda é a pressão! Portanto, a dor está diretamente relacionada com a pressão exercida e não necessariamente com a força aplicada.
- Você já parou para pensar porque os caminhões têm mais pneus do que um carro comum, além de serem mais largos? Como eles carregam um peso muito maior que os carros, eles precisam distribuir o peso em um número maior de pontos. Essa característica, faz com que a pressão exercida por cada pneu no asfalto não seja muito diferente daquela exercida pelos carros.
- Em nossas casas, sabemos que uma faca mais afiada torna mais fácil o trabalho de cortar um alimento. Por que isso ocorre? Para cortar um alimento, aplicamos uma força na faca, que é transferida para uma pequena área (fio de corte da faca) que entra em contato com o alimento, exercendo uma pressão no mesmo. Quanto mais afiada a faca, menor a área de contato. Conseqüentemente, uma pequena força aplicada na faca, será suficiente para atingir a pressão mínima necessária para cortar o alimento.

Mais discussões

Abaixo estão sugeridos mais temas relacionados ao conceito de pressão, de modo que você aprofundar sua compreensão sobre este tema, inclusive em situações envolvendo líquidos e gases.

- ✓ Porque os cilindros de gás natural veicular são tão caros?
- ✓ Porque as panelas de pressão e as botijas de gás precisam ter válvula de segurança?
- ✓ Qual a pressão máxima que a pele humana suporta?
- ✓ Quais são os cuidados que devemos ter ao fazer um mergulho com cilindro de oxigênio?
- ✓ Como a pressão atmosférica se relaciona com o ponto de orvalho (condições para a formação de sereno)?
- ✓ Qual o papel da pressão atmosférica na sustentação aerodinâmica dos aviões?