



Nesta proposta didática serão apresentadas estratégias para que os alunos conheçam a definição de trabalho, na visão da física, e a sua relação com a força e o deslocamento. Será estabelecida a diferença entre a visão da física e o conceito popular de trabalho que diz respeito à atividade desenvolvida no ambiente social. Os conceitos de força e deslocamento serão revisados, já que são aplicados no cálculo para determinar o trabalho de uma força. Através de atividades, os alunos vão compreender que estes conceitos físicos- trabalho, força e deslocamento, faz parte de sua prática a todo o momento, descobrirão que a todo momento eles os empregam inconscientemente, e com essa descoberta facilitará o aprendizado.

Público-alvo: 9º ano

Duração: 4 aulas



Expectativas de aprendizagem

- Conceituar trabalho.
- Relacionar trabalho com força.
- Diferenciar o conceito de trabalho aplicado à física do utilizado pelo senso comum.
- Fazer com que os alunos reconheçam o quanto o trabalho está presente nas suas atividades cotidianas, na prática.
- Caracterizar causas ou efeitos dos movimentos de partículas, substâncias, objetos ou corpos celestes.



Recursos e materiais necessários

- Caderno.
- Lápis.
- Borracha.
- Caneta.



Aplicação

Aula 1 – Revisão de força

Ao iniciar esta aula, peça para que os alunos formem duplas e façam um resumo sobre força, contendo: conceito, fórmula, suas características, unidades, sistemas de força e resultante, cálculos para medir a resultante em um sistema de força. O resumo pode ser feito com consulta ao material didático. Para essa atividade, use metade do tempo da aula.



Quando eles terminarem, peça que apresentem seus resumos. Você deve consolidar um resumo da turma, na lousa, para sistematizar o conceito científico e a fórmula de força.

Aula 2 – Exercitando a força

Nesta aula, os alunos farão exercícios práticos para revisar os conceitos sobre força: o que é força; a fórmula da força ($F = m \cdot g$, onde F = força, m = massa e g = gravidade); o que é resultante; como calcular a resultante de forças de mesmo sentido e mesma direção; como calcular a resultante de forças concorrentes e resultante nula.

Leve-os à quadra de esportes ou a um local amplo no qual possam desenvolver a seguinte atividade física: o cabo de guerra.

Para o cabo de guerra: divida os alunos em grupos de três ou quatro. Peça que anotem a massa (kg) de cada um da equipe e multipliquem pela gravidade ($9,8 \text{ m/s}^2$), pois $F = m \cdot g$.

Com a soma de todas as forças, os estudantes terão a resultante da força de sua equipe:

$$R1 = F1 + F2 + F3 + F4.$$

Explique que duas equipes vão se confrontar com uma corda, isto é, duas forças resultantes vão concorrer para descobrir qual apresenta maior força. Aproveite para lembrar os alunos que forças concorrentes apresentam a resultante a partir da diferença entre a resultante maior menos a resultante menor:

$$R_f = R1 - R2, \text{ sendo } R_f = \text{resultante final.}$$

Após o exercício prático entre as várias equipes, peça para que os alunos desenvolvam os cálculos em seus cadernos e comparem com os resultados práticos. Por exemplo: a equipe 1, com 500N, disputou com a equipe 2, com 350N. Neste caso, a vencedora seria a equipe 1 por 150N.

Você pode variar esse exercício prático, tirando alunos de uma equipe e colocando-os em outra até equilibrar as forças concorrentes, demonstrando assim que quando as forças concorrentes são iguais não há deslocamento, portanto a resultante é nula.

Aula 3 – Trabalho de uma força

Nesta aula, você apresentará o conceito de trabalho, a sua relação com a força e a fórmula para calcular o trabalho de uma força, utilizando-se da apresentação de slides.



Trabalho de uma força

Explique aos alunos que todos os corpos da Terra e do universo desenvolvem trabalho. Aproveite essa oportunidade para fazer uma revisão sobre o movimento do planeta em relação ao Sol e outros astros. Se tiver oportunidade, peça que os estudantes pesquisem a força e a distância desses astros para calcularem o seu trabalho.

Aula 4 – Exercitando o trabalho de uma força

Essa atividade deve ser desenvolvida em um espaço em que os alunos possam caminhar e onde haja escadas.

Peça para cada aluno: anotar em seu caderno o seu peso; medir com uma trena e anotar a distância que percorrerá durante essa atividade (estipule o início e o fim da caminhada); medir cada degrau da escada e a quantidades de degraus, e anotar também essas medidas.

Depois, oriente-os a caminhar pelo espaço estipulado e a subir os degraus que você determinar.

Quando os alunos terminarem essas atividades, informe-os que eles acabaram de realizar trabalho e que agora vão calculá-lo em seus cadernos através da fórmula: $T = F \cdot d$, onde T = trabalho, F = força ($F = m \cdot g$), d = deslocamento.

Compare os resultados obtidos e resolva as dúvidas que aparecerem. Chame a atenção dos alunos para que eles notem que a todo o momento eles estão desenvolvendo trabalho. Assim, eles se familiarizarão com esse conceito.



Como saber se o aluno aprendeu

Através de exercícios práticos, observe se os alunos estão compreendendo e calculando corretamente a força empregada e se entendem a relação entre força e trabalho.

Avalie o envolvimento das duplas durante a elaboração do resumo sobre força e verifique se há dúvidas a serem resolvidas para o bom entendimento dos conceitos.

Verifique se os alunos entenderam os efeitos que os movimentos dos corpos celestes podem gerar, calcular o trabalho, através do movimento do planeta em relação ao Sol e outros astros.