

Aventuras CosmoVerse:
Gravidade Geométrica
Plano de aula

Grau/ Ano de escolaridade:	Tópico: Gravidade Geométrica	Aula # _____ numa série de _____ aulas
Breve descrição da aula: Esta aula permite que os alunos embarquem numa viagem interativa pelos conceitos de gravidade, explorando as teorias de Newton e Einstein. Experimentem atividades práticas e aventuras cósmicas para entender como a gravidade forma o nosso Universo.		
Resultados Específicos de Aprendizagem: Terminada a aula, os alunos serão capazes de: (1) Entender as diferenças fundamentais entre a gravidade Newtoniana e Einsteiniana. (2) Compreender o conceito da curvatura do espaço-tempo, conforme explicado pela teoria de relatividade de Einstein.		
Narrativa / Informações de Contexto		
Conhecimento Prévio dos Alunos: Os alunos deverão ter os seguintes conhecimentos básicos previamente: • Familiaridade com o conceito de gravidade como uma força que atrai objetos com massa. • Entendimento de conceitos fundamentais de física como força, movimento e o comportamento de luz.		
Materiais Necessários: • Uma garrafa de plástico com uma tampa justa. • Um pin ou pequeno prego para fazer buracos na garrafa. • Água para encher a garrafa. • Lençol de plástico para conter os pingos de água . • Acesso a uma impressora. • Projetor. • Uma folha de borracha grande e extensível ou um tecido elástico. • Uma moldura ou suporte para esticar e fixar o tecido (opcional). • Uma bola pesada (p. ex., uma bola de metal ou borracha). • Bolas mais pequenas (p. ex., berlindes ou bolas de ping pong)		
PLANO DE AULA – Modelo 5-E		
ENVOLVER: Capturar o interesse dos estudantes e conectar os seus conhecimentos anteriores com o conceito de gravidade. Atividade: Começar com um vídeo de uma bola de bowling e uma pena em queda numa câmara de vazio. Discussão: (1) Como imaginam que é sentir-se sem peso, como descreveu Einstein? (2) Considerando o vídeo da bola de bowling e da pena, por que acham que retirar a resistência do ar resulta em ambos os objetos a cair à mesma velocidade? (3) Se a gravidade atua sobre distâncias tão grandes como entre a Terra e o Sol, por que é que não sentimos a gravidade do sol de forma tão forte como sentimos a da Terra?		
EXPLORAR: Debruçar-se com os estudantes sobre o conteúdo principal através da história com Albert Einstein. Atividade: Partilhar/ ler em voz alta a conversa com Einstein. Discussão: (1) Por que acham que a órbita peculiar de Mercúrio foi uma prova tão crucial da teoria de Einstein? (2) Como é que o conceito de dilatação temporal em campos gravitacionais fortes desafia o nosso entendimento quotidiano do tempo? (3) Por que acham que é importante entender tanto a teoria de gravidade de Newton como a de Einstein? Como se complementam?		
EXPLICAR: Introduzir uma aprendizagem prática com o Laboratório de Ação. Atividade: Realizar as experiências “Queda livre de garrafa de água” e “Gravidade de espaço-tempo de tecido elástico”. Discussão: (1) Por que é que a água deixa de espirrar para fora da garrafa quando está em queda livre? Como se relaciona isto com a teoria de gravidade de Einstein? (2) Como é que estas demonstrações mudam o nosso entendimento anterior de gravidade?		
ELABORAR: Estender e aplicar conceitos de gravitação a contextos mais abrangentes. Atividade: Realizar simulações interativas ou ensaios de pensamento para visualizar a curvatura do espaço-tempo e os seus efeitos na luz e na matéria.		
AVALIAR: Avaliar a compreensão dos alunos aplicar conceitos de gravidade. Atividade: Fazer um quiz ou projeto em que os estudantes explicam os efeitos de gravidade em vários cenários, usando tanto a perspectiva de Newton como a de Einstein. Discussão: (1) Como usariam as teorias de Newton e de Einstein para explicar a órbita de um satélite à volta da Terra? (2) Em que cenários é que uma teoria pode ser mais aplicável que a outra?		
Trabalho de casa/Extensão: Para alunos interessados em explorar mais ainda o mundo intrigante de gravidade e o espaço-tempo, a “Biblioteca Cósmica” (como mencionado nas nossas aventuras CosmoVerse) oferece um tesouro de recursos para mais aprendizagem: • Simulações interativas: encorajar alunos a experimentar simulações online que lhes permitem visualizar e manipular os efeitos de gravidade num contexto de espaço-tempo. • Fazer um projeto onde os estudantes exploram um tópico relacionado com a teoria de relatividade de Einstein, como o papel da gravidade na formação de galáxias, ondas gravitacionais, ou efeitos da dilatação temporal em viagens espaciais.		