

Título do Experimento: Looping

Organizadores do Experimento no Site: Filipe Oliveira e Matheus Nardoto

Autores do Experimento: Carlos Fehlberg, Harley Gonçalves, Isabelle Lacerda e Richard Teodoro

Autores do Roteiro: Carlos Fehlberg, Harley Gonçalves, Isabelle Lacerda e Richard Teodoro

1. Introdução

No estudo do looping mostrado na Figura 1, discutimos as formas de Energia Mecânica e o seu Princípio de Conservação, para que saibamos de qual altura deve partir o objeto para atingir o topo do looping com velocidade suficiente para completar o movimento.

Algumas aplicações que podemos observar são quedas de água em uma usina hidrelétrica, explosão controlada em um motor do carro, transformação química nas células do nosso corpo e um skatista em uma rampa, além dos loops existentes nas montanhas russas.



Figura 1: Looping.

Fonte: Próprio autor

2. O Experimento Proposto

Um dos objetivos é mostrar a conservação de energia através do looping. O material usado para a construção do experimento foi uma barra de ferro entortada de forma a se constituir num loop. Este experimento é bem complexo de construir por causa dos equipamentos e do material utilizado, porém, é possível construir um loop com outros materiais e tamanhos diferentes. Nesse caso fica a cargo da pessoa a maneira de construção mais simplificada do Loop.

Os fenômenos físicos que podem ser abordados são a energia mecânica e o seu princípio da conservação. Com isso podemos observar e descobrir a sua altura em que foi solta a bolinha e a velocidade necessária para atingir e completar o loop.

3. Roteiro demonstrativo para o professor

Segue um exemplo de metodologia que se pode usar durante a explicação do experimento:

A metodologia dos três momentos pedagógicos se revela bastante útil como uma alternativa de metodologia para aulas com experimentos. A problematização inicial surge como um desafio a ser resolvido utilizando o experimento. Independente da resolução ou não, a explicação da solução dependerá de conceitos novos. Na organização do conhecimento, o professor, utilizando das soluções criadas pelos alunos, discute os conceitos científicos subjacentes. Na aplicação do conhecimento, a turma, em conjunto, busca novas soluções ou otimiza as já propostas.

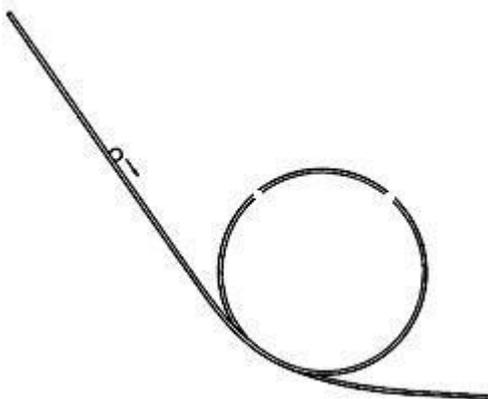
Na problematização inicial deve ser perguntado de qual altura a bolinha deve ser solta para percorrer o looping inteiro e o porquê dessa altura. Aqui os alunos podem sugerir alturas maiores que a mínima e justificar utilizando sua linguagem própria.

Na organização do conhecimento, tendo em mãos (literalmente ou não) as respostas da problematização inicial, o professor pode perguntar quais conceitos físicos foram usados na solução do problema e ir orientando os alunos em direção ao conceito científico correto.

Na aplicação do conhecimento o professor deve perguntar se existem outras soluções ou se as já propostas podem ser melhoradas. Aqui o objetivo é que seja proposta a altura mínima ou menor que ela, empurrando e não soltando a bolinha, por exemplo.

4. Roteiro investigativo com baixo grau de abertura¹ para o aluno

Seu professor trouxe um looping, como o da imagem, para a aula de hoje. Você e seus colegas interagiram com ele (e também entre si) para responder às questões a seguir.



1. De onde devemos soltar a bolinha para que ela percorra o looping inteiro? Por que? Discuta com alguns colegas.
2. Teste no looping a hipótese que formulou na questão 1. Caso não funcione, procure um motivo, descreva-o e corrija.

Agora deixe de lado o looping e discuta com a turma e o professor as questões abaixo.

1. Quais conceitos que você já viu nas aulas podem ajudar a responder às perguntas anteriores?
2. E existem pontos da solução que você não sabe quais conceitos explicam? Quais pontos?

Podendo retornar ao looping, discuta com a turma as questões abaixo.

3. Escolham a(s) melhor(es) soluções apresentadas pela turma. Por que elas são as melhores?
4. Existem soluções melhores que não foram apresentadas? Justifique-as.

¹ **Baixo grau de abertura:** Apresenta apenas "roteiros estruturados", ou seja, todos os procedimentos são explicados e deixados para os alunos fazer as conclusões.

5. Roteiro investigativo com maior grau de abertura² para o aluno

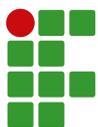
No experimento do looping, pode-se observar que o loop é o círculo de raio R , onde podemos soltar a bolinha em uma certa altura H , na qual o aluno pode escolher e fazer o teste. Podemos observar que um corpo em repouso que está localizado em certa altura H em relação ao solo, vai descer até o menor ponto da rampa com uma certa velocidade V antes de entrar no loop. O objetivo é que o aluno calcule a velocidade mínima para que a bolinha consiga fazer o loop. Também pode-se fazer com que o aluno construa o diagrama de força, já que o visual do experimento deve facilitar o melhor entendimento, além do desenho que se encontra nos livros.

1. Junto com a equipe, solte a esfera de diversas posições até encontrar a menor altura a qual ela consiga realizar o loop. Marque este local com o lápis. Qual foi essa altura?
2. Com a régua, encontre o diâmetro do loop.
3. A altura encontrada é maior, menor ou igual ao diâmetro do loop?
4. Caso o sistema fosse ideal, qual deveria ser a altura mínima para a volta no loop?
5. Utilizando os dados de lançamento horizontal, determine a velocidade final da esfera no ponto final da rampa, quando solta do ponto mais alto da rampa. Usem a expressão abaixo:

$$v_x = \frac{A}{\sqrt{\frac{2H_o}{g}}}$$

onde V_x é a velocidade de saída, H_o a altura do ponto final da rampa até o chão, g é a gravidade e A é a distância horizontal que a bolinha caiu da mesa.

² **Maior grau de abertura:** Roteiro que apresenta apenas a lista de materiais, onde os procedimentos são elaborados pelos alunos e grande parte das perguntas e conclusões são deixadas em aberto.



INSTITUTO FEDERAL

Espírito Santo

Campus Cariacica

6. Referências

DOCA, R.H.; BISCUOLA, G.J.; BÔAS, N.V. **Física 1**. São Paulo: Editora Saraiva, 2013.

DONATTI, B.P.; FEHLBERG, C.I.F.; DOS SANTOS, G.S.; DEORCE, M.S.; EVANGELISTA, R.L. **Relato de experiência: Cinemática em uma abordagem com brincadeiras e desafios**. São Carlos: XXII SNEF, 2017

GASPAR, A. **ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE FÍSICA: UMA NOVA VISÃO BASEADA NA TEORIA DE VIGOTSKI**. São Paulo: Livraria da Física, 2014.

DELIZOICOV, D. **Problemas e problematizações**. In: Maurício Pietrocola. **Ensino de Física: Conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora**. Ilhéus: UESC, 2001

Santos, R.M. **O USO DO KIT EXPERIMENTAL DE ENERGIA MECÂNICA NO ENSINO MÉDIO: PERSPECTIVAS E DESAFIOS**. Vitória da conquista - Bahia, 2019.