

Plano de Aula

10.ºAno



Unidade 2 – Energia em movimento

2.2. Energia de sistemas com movimento de translação.

2.2.4. Forças conservativas e conservação da energia mecânica.

2.2.5. Forças não conservativas e variação da energia mecânica.

Breve Caracterização da Turma

A turma do 10.º F é constituída por 29 alunos, 14 raparigas e 15 rapazes, com idades compreendidas entre os 14 e os 16 anos. O aproveitamento dos alunos é, de um modo geral, bom na disciplina de Física e Química, assim como nas restantes disciplinas do currículo. Os alunos, são de um modo geral, barulhentos. No entanto, são assíduos e pontuais.

Contextualização da Aula

Esta aula faz parte da **Unidade 2- “Energia em movimento”**, da componente de Física, onde a subunidade 2.2. *Energia de sistemas com movimento de translação*, é o tema abordado na aula e a leccionar.

É reconhecido que a Educação em Ciências deve ser vista, primeiramente, como promotora da literacia científica, e por isso, é de considerar como finalidades da Educação em Ciências, entre outras: a promoção da construção de conhecimento útil e utilizável em diferentes contextos e situações da vida, permitindo a cada um melhorar a sua interacção com a realidade natural; o estímulo à compreensão de maneiras de pensar científicas e de quadros explicativos da Ciência que tiveram (e têm) um forte impacto no ambiente material e na cultura em geral e o incentivo ao desenvolvimento das capacidades de pensamento ligadas à resolução de problemas, aos processos científicos¹. Considera-se, portanto, imprescindível no ensino da física, que o aluno adquira estas valências.

¹ Adaptado de Vieira, R.M; Vieira, C. T e Martins, I. P. (2011); *A Educação em ciências com orientação CTS*; Areal editores; Porto.

Plano de Aula

10.ºAno

No domínio da física e no âmbito desta unidade, é solicitado ao aluno identificar as diferentes contribuições para as variações de energia de um sistema, ou seja, o aluno deve reconhecer variações da energia cinética e potencial, de um sistema como um todo, bem como da sua energia interna. O aluno deverá, ainda, compreender as condições de validade da representação de sistemas complexos pelo respectivo centro de massa.

O aluno deverá, também compreender que, usando este modelo (modelo da partícula ou ponto material), não é possível estudar contribuições correspondentes a variações de energia interna (aquecimento e deformações) quando faz balanços energéticos. Nesta unidade, o aluno estudará quantidades de energia transferida como **trabalho** (apenas realizado por forças constantes, embora actuando em qualquer direcção), privilegiando-se a interpretação de situações em que se evidencie como deverá actuar uma força de modo a contribuir para uma maior eficiência na transferência de energia, ou, perante as forças a que o sistema está sujeito, em que sentidos irão ocorrer as transferências de energia.

Ao longo desta unidade, e após o estudo do teorema da energia cinética, a interacção gravítica foi eleita como exemplo de forças conservativas. Estudando situações de realização de trabalho pela força gravítica em deslocamentos diversos, é possível ilustrar a noção de **força conservativa** e chegar ao cálculo de variações de energia potencial gravítica.

Na aplicação destas noções ao movimento de corpos, num plano inclinado, favorece-se a interpretação física, deve por isso recorrer-se à aprendizagem da relação entre o trabalho realizado por uma força conservativa com a correspondente variação da energia potencial. Deve, pois, usar-se para o cálculo do trabalho realizado pelo peso de um corpo no seu deslocamento ao longo de planos inclinados, a sua relação com a respectiva variação de energia potencial gravítica.

É pois, o percurso através deste contexto, que se entende explorar ao longo desta unidade 2.

AULA

Tempo lectivo: 90 min.

(quarta - feira, 22 de Maio de 2013)

Pré-Requisitos

- A energia cinética, está relacionada com o movimento (“tudo” o que se move). A energia cinética relaciona a massa de um corpo com o quadrado da sua velocidade.
- A energia potencial está associada à energia armazenada, por um corpo ou um sistema sujeito a forças de interacção.

Plano de Aula

10.ºAno

Objecto de Ensino

- Transferências e transformações de energia.
- Dissipação de energia por efeito das forças de atrito e de forças de resistência do ar.
- Variação de energia mecânica.

Objectivos de Aprendizagem

- Indicar as condições para que a acção de uma força contribua para um aumento ou diminuição de energia do centro de massa do sistema em que actua.
- Identificar transferências e transformações de energia num sistema
- Aplicar a Lei da Conservação da Energia
- Identificar a dissipação de energia num sistema.
- Reconhecer que, no modelo de centro de massa, a acção das forças conservativas se traduz pela conservação de energia mecânica, do sistema.
- Dar exemplos de forças dissipativas.
- Dar exemplos de forças conservativas.
- Reconhecer que, no modelo de centro de massa, a acção das forças dissipativas se traduz apenas numa diminuição de energia mecânica, do sistema.
- Reconhecer que, no modelo de centro de massa, a acção das forças não conservativas se traduz apenas na variação da energia mecânica, do sistema.

Desenvolvimento da Aula | Estratégia seguida

ACTIVIDADES A DESENVOLVER

Actividade₁ : Realização de um teste, com duração de aproximadamente 10 min., no âmbito do projecto de Investigação Educacional.

A aula inicia-se pela escrita do sumário no quadro e pela verificação das presenças dos alunos na sala de aula.

No âmbito do estágio pedagógico da professora estagiária, e no contexto da ênfase na formação educacional geral, a professora desenvolve um estudo sobre as concepções alternativas no ensino do conceito de **Energia**, ao abrigo da disciplina de Investigação Educacional. Como tal, é realizado um estudo sobre o tema versado, avaliando essas mesmas concepções, nos alunos da turma em questão. Para isso, é pedido aos alunos para realizarem um teste.

Plano de Aula

10.ºAno

Actividade₂ : Desenvolvimento do tema: Energia, conservação, forças conservativas e não conservativas

De modo a preparar os alunos para melhor compreenderem o que se pretende com esta aula, a professora contextualiza o tema **Energia** – conceito transversal a toda a unidade 2, indicando alguns factos da História da Ciência, em que se reconhece a ideia da conservação de grandezas físicas. Seguindo este mesmo fio condutor, a professora destaca alguns nomes importantes da ciência, envolvidos no conceito de energia e nas raízes da Lei da Conservação da Energia: **Thomas Young** (1773-1829) e a palavra energia, **Salomon de Caus** (1576-1630) usou pela primeira vez, em 1615, a palavra trabalho, com o sentido que hoje possui. **Galileu** (1546-1642) quando associa a energia, a forças, nas suas experiências empíricas. A designação de **energia cinética** seria introduzida por **William Thomson**, lorde **Kelvin** (1824-1907). O conceito de **energia potencial** surgiu com **William Rankine** (1820-1872).

Julius Mayer (1814-1878), que depois de ter observado o corpo humano, formulou a ideia da existência de uma “indestrutibilidade” das forças da natureza, ou energia.

Hermann von Helmholtz (1821-1894) demonstrou de forma matemática a extensão das leis da conservação, nos diferentes domínios da ciência.

Com o intuito de verificar estas questões, a professora efectua algumas actividades, a título demonstrativo, de algumas formas diferentes de energia potencial, assim como da energia cinética (elástico, bola e bolas magnéticas/magnetes).

A professora lembra também os alunos, que no processo de transformação de energia – realizando trabalho sobre o sistema em análise, a energia cinética é convertida em energia potencial e vice-versa. Durante a realização destas actividades, a professora envolve os alunos na temática a leccionar, desenvolvendo o processo ensino e aprendizagem através da interacção aluno-aluno e aluno-professor.

Após a realização destas actividades - largar um carrinho sem atrito e largar um carrinho com atrito, ao longo de um plano inclinado para aferir em qual dos casos é maior ou menor a velocidade com que o carrinho chega ao final da rampa. A professora acompanha os alunos com os respectivos cálculos, apresentando, em slide realizado no *software*, Microsoft Powerpoint, os respectivos esquemas do plano inclinado, nas diferentes possibilidades, permitindo assim, que os alunos compreendam a Física envolvida.

Actividade₃ : Realização de um teste, com duração de aproximadamente 10 min., no âmbito do projecto de Investigação Educacional.

No âmbito do estágio pedagógico da professora estagiária, e no contexto da ênfase na formação educacional geral, a professora desenvolve um estudo sobre as concepções alternativas no ensino do conceito de **Energia**, ao abrigo da disciplina de Investigação Educacional. Como tal, é realizado um estudo sobre o tema versado, avaliando essas

Plano de Aula

10.ºAno

mesmas concepções, ainda existentes, ou não, nos alunos da turma em questão. Para isso, é pedido aos alunos para realizarem um teste, depois de, em aula, se ter abordado esse mesmo tema. O objectivo deste teste é aferir se existem algumas concepções alternativas, após a leccionação das mesmas.

Avaliação

Para “Arrumar as Ideias” e conduzir os alunos a uma maturação dos conhecimentos adquiridos, é pedido aos alunos para construírem um **mapa de conceitos**, para sistematizar os conceitos abordados na aula. O mesmo deverá ser entregue, na aula seguinte.

Materiais e Recursos

- DataShow;
- PC;
- Calha, da PASCO Scientific;
- Carrinho de plástico da Pinypon®;
- Suporte universal;

Bibliografia

- Ventura, G.; Fiolhais, M.; Fiolhais, C.; Paiva, J. e Ferreira, A. J. (2007) “10 F - Física e Química A | Física –10º ano, Texto editores, Lisboa.
- Teodoro, V. D. (2011) “Física, uma aventura-1| Física e Química A 10.º e 11.º ano”; Didática Editora; Lisboa.
- Caldeira, H. e Bello, A. (2010) “Ontem e Hoje| Física e Química A| Física 10.º ano”; Porto Editora; Porto.
- Programas e Orientações Curriculares - Programa de Física e Química A 10º ou 11º anos, disponível em <http://www.dgidc.min-edu.pt/ensinosecundario>, consultado em [20/11/2012].