

Versão Online ISBN 978-85-8015-094-0
Cadernos PDE

VOLUME II

**OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE
NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE
Produções Didático-Pedagógicas**

2016

FICHA PARA IDENTIFICAÇÃO PRODUÇÃO DIDÁTICA – PEDAGÓGICA
TURMA - PDE/2016

Título: Como trabalhar o conteúdo estruturante movimento em EAD, dentro da realidade EJA com alunos privados de liberdade.	
Autor:	Edinilson Salateski
Disciplina/Área:	Física
Escola de Implementação do Projeto e sua localização:	Centro Estadual de Educação Básica para Jovens e Adultos – CEEBJA Nova Visão
Município da escola:	Guarapuava
Núcleo Regional de Educação:	Guarapuava
Professor Orientador:	Dr. Ricardo Yoshimitsu Miyahara
Instituição de Ensino Superior:	UNICENTRO
Relação Interdisciplinar:	Física
Resumo:	O Projeto de Intervenção Pedagógica na escola visa trabalhar o conteúdo estruturante movimento na modalidade combinada de presencial e a Distância (EAD), levando em consideração as Diretrizes Curriculares Estaduais e observando os novos objetivos de aprendizagem da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) dentro da realidade da Educação de Jovens e Adultos (EJA) com a diversidade de alunos privados de liberdade. Pretendo confeccionar um material didático no formato de atividades simples e contextualizadas, auxiliados pelos textos e alguns exercícios do livro didático que possam servir para a aprendizagem dos conceitos como também para o processo avaliativo, observando os pressupostos de Vygotsky e Rogers neste contexto, ajudando a desenvolver habilidades e capacidades para estarem em melhores condições de disputar as oportunidades de uma sociedade exigente.
Palavras-chave:	EJA; EAD; BNCC; Alunos Privados de Liberdade.
Formato do Material Didático:	Unidade Didática
Público:	Alunos de EJA do Ensino Médio.

Apresentação

A unidade didática foi desenvolvida pensando numa maneira contextualizada e simplificada de como se trabalhar os conteúdos do estruturante Movimento na realidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA) em Educação a Distância (EAD), com o objetivo de melhorar o nível de compreensão e conseqüentemente o ensino-aprendizado. O governo do Estado através de uma instrução Normativa, está introduzindo nas unidades prisionais atendidas pelo Centro Estadual de Educação Básicas para Jovens e Adultos (CEEBJA), em caráter experimental por dois anos a Proposta Pedagógica em Educação a Distância (EAD) ao qual em 2017, passará por uma avaliação para a implantação definitiva.

Nesta realidade basearam-se os estudos para desenvolver um material didático onde o aluno possa ter acesso de forma simples e contextualizada dos conteúdos previstos nas Diretrizes Curriculares Estaduais.

A escolha da linha de estudo pela “produção e avaliação de materiais didáticos-pedagógicos” vem de encontro com as teorias desenvolvida por Lev Semenovich Vygotsky e Carl Ransom Rogers que relaciona a importância de um professor na vida de um estudante, sendo tarefa deste favorecer essa aprendizagem, através de um clima facilitador. Segundo Roger, 2005, p. 18.

“...a capacidade para ouvir empaticamente, congruência ou autenticidade, aceitação ou estima em relação ao outro, quando presentes numa relação, promovem uma comunicação adequada e mudanças construtivas na personalidade.”

É preciso aliar empatia e uma consideração positiva incondicional, ou seja, aceitar o aluno como ele é e a necessidade de uma cultura e linguagem, para que o homem seja visto como um todo, no processo de construção e reconstrução permanente onde a forma de se trabalhar pode fazer a diferença, dado que não temos uma capacitação oriunda da academia, que nos oriente numa metodologia não presencial.

Muitos alunos privados de liberdade vem de uma realidade onde não puderam cursar na idade própria pelos mais variados motivos, entre eles, “...escola tem tido dificuldades de decidir o que e como ensinar aos alunos de

grupos sociais oprimidos. Fracasso e exclusão continuam a marcar nossa escola” (GARCIA, 2012 p. 9) com isso sua vida sofreu uma exclusão social, ficando sujeito a criminalidade, o tempo passa e agora a consequência é fazer parte do sistema penitenciário. Neste contexto, a matrícula no CEEBJA é uma opção para atenuar a pena e realizar a escolaridade necessária para sua formação que tanto fez falta no seu dia a dia.

Para poder atender a um número crescente de internos no sistema, a modalidade presencial combinada com EAD oferece esta possibilidade de um maior número de alunos a ser atendido, pois existe uma prerrogativa da segurança que limita o número de alunos atendidos por sala, juntamente ao fator tamanho das salas de aula.

O professor precisa prever toda a diversidade possível, ou seja alunos com muita dificuldade de aprendizagem advindos, muitas vezes, do uso excessivo de drogas e álcool, e alunos com alto potencial cognitivo, dentro da mesma sala de aula, compensar a precariedade de acesso a biblioteca e trabalhar para a construção da aprendizagem, autonomia, melhoria da qualidade de vida e conseqüentemente possibilita a reinserção social, que para isso requer propostas adequadas e estratégias que levem em consideração os conhecimentos adquiridos no cotidiano e que busquem promover uma cultura de paz e convivência social.

O atendimento deve ser individual e a metodologia específica para alunos da EJA, partindo dos conhecimentos prévios, pautando-se no debate e na exposição de material pensado para os momentos presenciais, mas evitando narrativas longas, utilizando vídeo aulas e slides ilustrativos. Segundo Moreira (2008) o professor não deve ficar falando sozinho, narrando, enquanto o aluno apenas ouve e anota, quando não está distraído, pensando em outras coisas ou, até mesmo, cochilando.

Nos momentos em EAD as atividades terão um caráter simplificado, contextualizado e condensado pelo fator carga horária e pela ausência de computador, TV multimídia e aparelho de som nos alojamentos e até certo ponto, respeitando o tempo de assimilação, que poderá ser percebido nos trabalhos realizados em grupo e na avaliação no momento presencial.

Esta unidade didática é dividida em sete módulos, contendo a explicação do conceito teórico, sugestões de atividades e leitura e exercícios de fixação.

Módulo	01
Conteúdo	Introdução à Física. Primeiros conhecimentos a respeito do Universo.
Objetivo	- Entender os primeiros conhecimentos a respeito do Universo. - Conhecer os conceitos de espaço, tempo e matéria como necessários para explicar o universo clássico.

Sistema Internacional de Medidas (S.I.) - Unidades Fundamentais

GRANDEZA FÍSICA

É tudo que tem possibilidade de ser medido, associando-se a um valor numérico e a uma unidade.

Tabela 1: Unidades de medida

Grandeza Física	Nome	Símbolo
Comprimento	metro	m
Massa	quilograma	kg
Tempo	segundo	s
Quantidade de Substância	mol	mol
Temperatura Termodinâmica	kelvin	K
Intensidade Luminosa	candela	cd
Corrente Elétrica	ampère	A

Tabela 2: Conversões de unidades.

Comprimento	Massa	Tempo
... cm ÷ 100 = ... m		... s ÷ 60 = ... min
... m × 100 = ... cm		... min × 60 = ... s
... cm ÷ 100000 = ... km	... g ÷ 1000 = ... kg	... s ÷ 3600 = ... h
... km × 100000 = ... cm	... kg × 1000 = ... g	... h × 3600 = ... s
... m ÷ 1000 = ... km	... kg ÷ 1000 = ... t	... min ÷ 60 = ... h
... km × 1000 = ... m	... t × 1000 = ... kg	... h × 60 = ... min
... mm ÷ 10 = ... cm	... g ÷ 1000000 = ... t	... min ÷ 1440 = ... d
... cm × 10 = ... mm	... t × 1000000 = ... g	... d × 1440 = ... min
... mm ÷ 1000 = ... m		... h ÷ 24 = ... d
... m × 1000 = ... mm		... d × 24 = ... h

Exercício

1- Transforme as unidades solicitadas:

a) 3000 m em km =

b) 250 cm em m =

c) 1,5 km em m =

d) 8 m em cm =

e) 1,2 m em mm =

f) 2 kg em g =

g) 300 g em kg =

h) 2 t em kg =

i) 2 h em min =

j) 2 d em h =

k) 45 s em min =

Sistema de referência ou referencial

Tudo está parado ou em movimento, dependendo da maneira como o corpo é observado. O estado de repouso ou o estado de movimento de um corpo dependem de um ponto de referência.

Movimento e repouso

Um ponto material está em movimento em relação a um determinado referencial quando sua posição, varia no decorrer do tempo. Um ponto está em repouso em relação a um determinado referencial quando sua posição, nesse referencial, não muda no passar do tempo.

Trajetória

Conjunto de todas as posições que podem ser ocupadas por um móvel durante seu movimento.

Universo

Nas primeiras observações, os Gregos imaginaram que as estrelas, os planetas e a lua se moviam em círculos divinos. Utilizavam o método Aristotélico, dedutivo e indutivo para argumentar os conhecimentos.

Em 140 d.C. Claudio Ptolomeu, estudioso na época, desenvolveu um modelo em que a terra ocupava o centro do Universo e os planetas giravam em órbitas circulares em torno dela. Este sistema foi chamado de “Geocêntrico” e durou por 1400 anos.

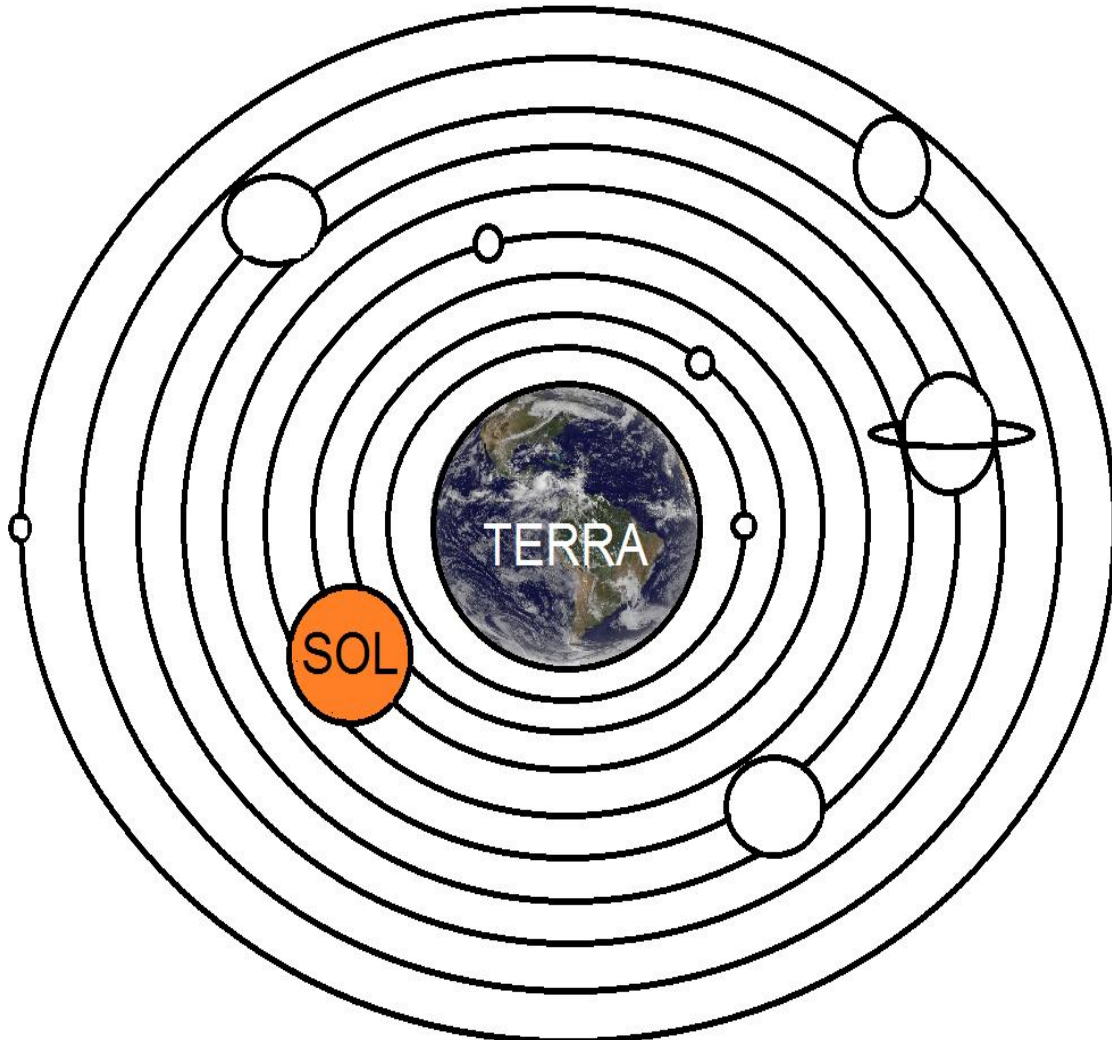


Figura 1: Sistema geocêntrico

No século XVI, no Renascimento Cultural na Europa um Padre Polonês Nicolau Copérnico, desenvolveu um modelo em que o sol ocupava o centro do Universo e os planetas giravam ao seu redor. Este sistema foi chamado de “Heliocêntrico”.

Este modelo planetário foi proibido pela Igreja Católica na época.

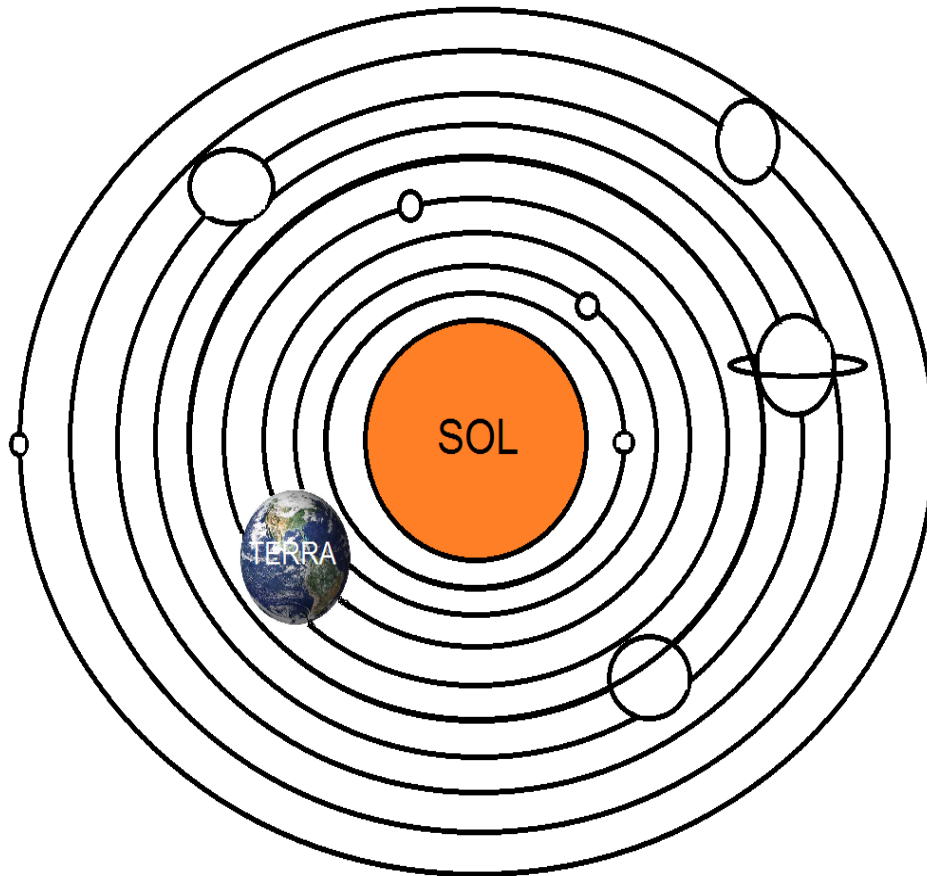


Figura 2: Sistema heliocêntrico

Ainda neste século o Frade Dominicano Giordano Bruno, acreditava num Universo sem limites, infinito, onde a terra girava em torno do sol e as estrelas eram centro de outros sistemas planetários. Essas afirmações o fizeram ser queimado vivo pela inquisição Romana.

Galileu Galilei, de 1564 a 1642 estudante de medicina, Italiano, desenvolveu e construiu seus telescópios para observar os astros, descobriu as manchas solares, as montanhas e crateras da Lua, as fases de Vênus, quatro luas de Júpiter, os anéis de Saturno, as estrelas da Via Láctea e estas descobertas confirmavam o modelo do heliocentrismo, contudo renegou suas ideias a respeito do movimento da terra para não ser morto pela inquisição Romana, mas foi condenado a prisão perpétua.

Johannes Kepler na Alemanha, nesta mesma época, com as anotações de Tycho Brahe, desenvolve as três leis de Kepler, que rege o movimento dos planetas e outros corpos celestes.

Responda as questões abaixo, levando em consideração os conhecimentos que você adquiriu com as leituras.

2. Como se movem os planetas?

Resposta:
.....

3. Fale um pouco com suas palavras sobre o modelo Heliocêntrico:

Resposta:
.....

4. Assinale a alternativa correta: (ENEM 2009) Na linha de uma tradição antiga, o astrônomo grego Ptolomeu (100-170 d.C.) afirmou a tese do geocentrismo, segundo a qual a Terra seria o centro do universo, sendo que o Sol, a Lua e os planetas girariam em seu redor em órbitas circulares. A teoria de Ptolomeu resolvia de modo razoável os problemas astronômicos da sua época. Vários séculos mais tarde, o clérigo e astrônomo polonês Nicolau Copérnico (1473-1543), ao encontrar inexatidões na teoria de Ptolomeu, formulou a teoria do heliocentrismo, segundo a qual o Sol deveria ser considerado o centro do universo, com a Terra, a Lua e os planetas girando circulamente em torno dele. Por fim, o astrônomo e matemático alemão Johannes Kepler (1571-1630), depois de estudar o planeta Marte por cerca de trinta anos, verificou que a sua órbita é elíptica. Esse resultado generalizou-se para os demais planetas.

A respeito dos estudiosos citados no texto, é correto afirmar que:

- a) Ptolomeu apresentou as ideias mais valiosas, por serem mais antigas e tradicionais.
- b) Copérnico desenvolveu a teoria do heliocentrismo inspirado no contexto político do Rei Sol.
- c) Copérnico viveu em uma época em que a pesquisa científica era livre e amplamente incentivada pelas autoridades.
- d) Kepler estudou o planeta Marte para atender às necessidades de expansão econômica e científica da Alemanha.
- e) Kepler apresentou uma teoria científica que, graças aos métodos aplicados, pôde ser testada e generalizada.

Módulo	02
Conteúdo	Gravitação
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer as Leis de Kepler. - Compreender a Teoria da Gravitação de Newton como uma construção humana. - Perceber o papel da massa na interpretação da força gravitacional como resultante de um campo de forças. - Entender as fases da Lua. - Distinguir as estações do Ano.

Primeira Lei de Kepler

Um planeta se move descrevendo uma elipse e tendo o sol como um dos focos.



Figura 3: Primeira Lei de Kepler – Órbitas elípticas dos planetas.

Segunda Lei de Kepler

A linha que liga o sol ao planeta, varre áreas iguais em intervalos de tempos iguais.

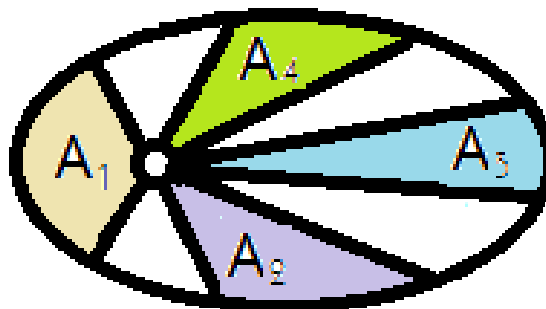


Figura 4. Segunda Lei de Kepler – Os planetas varrem áreas iguais em tempos iguais.

Terceira Lei de Kepler

É constante, para todos os planetas, a razão entre o tempo que um planeta leva para dar uma volta completa em torno do Sol elevado ao quadrado e o raio médio de sua órbita elevado ao cubo.

$$\frac{T^2}{r^3} = c$$

Onde: c é uma constante.

T é o período de translação de um planeta.

r é o raio médio da sua órbita.

Curiosidades:

Isaac Newton, de 1642 a 1727, na Inglaterra, lendo os trabalhos de Galileu Galilei e de Johannes Kepler, enuncia a Lei da Gravitação Universal, sendo a força gravitacional a causa da movimentação dos planetas, juntamente com a curvatura do espaço tempo de Albert Heinstein.

Lei da Gravitação Universal

A força de atração é diretamente proporcional as massas dos corpos e inversamente proporcional à distância entre seus centros, elevado ao quadrado.

$$\mathbf{F} = \mathbf{G} \cdot \frac{\mathbf{M} \cdot \mathbf{m}}{\mathbf{r}^2}$$

Onde: \vec{F} é a força em N.

G é a constante de gravitação universal $6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$.

M é a massa do primeiro corpo em kg.

m é a massa do segundo corpo em kg.

r é o raio em m.

Observação: Na superfície da Terra a força gravitacional é de 9,8 N/kg e na Lua é 1,6 N/kg.

As fases da Lua

Leitura do livro “Ciência, Transformação e cotidiano” pág. 214 a 216

As estações do ano

Leitura do livro “Ciência, Transformação e cotidiano” pág. 219.

Responda a questão abaixo, levando em consideração os conhecimentos que você adquiriu com as leituras.

1. Explique com suas palavras como acontece as estações do ano:

Resposta:
.....
.....
.....

2. Assinale a alternativa correta: (Enem 2008) O sistema de fusos horários foi proposto na Conferência Internacional do Meridiano, realizada em Washington, em 1884. Cada fuso corresponde a uma faixa de 15° entre dois meridianos. O meridiano de Greenwich foi escolhido para ser a linha mediana do fuso zero. Passando-se um meridiano pela linha mediana de cada fuso, enumeram-se 12 fusos para leste e 12 fusos para oeste do fuso zero, obtendo-se, assim, os 24 fusos e o sistema de zonas de horas. Para cada fuso a leste do fuso zero, soma-se 1 hora, e, para cada fuso a oeste do fuso zero, subtrai-se 1 hora. A partir da Lei n.º 11.662/2008, o Brasil, que fica a oeste de Greenwich e tinha quatro fusos, passa a ter somente 3 fusos horários. Em relação ao fuso zero, o Brasil abrange os fusos 2, 3 e 4. Por exemplo, Fernando de Noronha está no fuso 2, o estado do Amapá está no fuso 3 e o Acre, no fuso 4. A cidade de Pequim, que sediou os XXIX Jogos Olímpicos de Verão, fica a leste de Greenwich, no fuso 8. Considerando-se que a cerimônia de abertura dos jogos tenha ocorrido às 20 h 8 min, no horário de Pequim, do dia 8 de agosto de 2008, a que horas os brasileiros que moram no estado do Amapá devem ter ligado seus televisores para assistir ao início da cerimônia de abertura?

- a) 9 h 8 min, do dia 8 de agosto.
- b) 12 h 8 min, do dia 8 de agosto.
- c) 15 h 8 min, do dia 8 de agosto.
- d) 1 h 8 min, do dia 9 de agosto.
- e) 4 h 8 min, do dia 9 de agosto.

Módulo	03
Conteúdo	Leis de Newton
Objetivo	- Compreender as Leis de Newton e percebê-la no cotidiano. - Perceber a ação de forças resultantes em situações cotidianas externas à sala de aula.

Princípio da Inércia ou primeira Lei de Newton

Todo corpo tende a permanecer em repouso ou em movimento retilíneo e uniforme, a menos que forças atuem sobre ele.

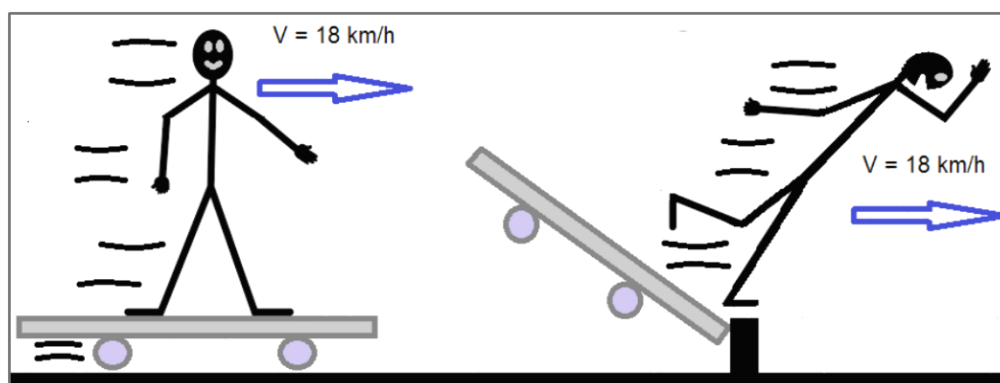


Figura 5: Exemplo de aplicação da primeira lei de Newton.

Exemplos:

- (1) Quando um menino anda de skate numa determinada velocidade e este skate bate em um obstáculo, o menino é projetado para a frente com a mesma velocidade que se encontrava antes de bater.
- (2) E quando o ônibus está em movimento retilíneo e freia bruscamente, o passageiro é projetado para frente do ônibus, pois tende a permanecer em movimento.
- (3) Em uma situação em que estamos em pé dentro de um ônibus parado e ele arranca bruscamente somos projetados para trás.

Lei Fundamental dos Movimentos ou Segunda Lei de Newton

Quando um objeto sofre a ação de uma força, ele adquire, na direção e no sentido dessa força, uma aceleração proporcional à força aplicada. É a relação entre a variação da quantidade de movimento de um objeto em um intervalo de tempo e a força envolvida.

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

Onde: \vec{F} é a Força em N.

M é a massa em kg.

\vec{a} é a aceleração em m/s².

Aceleração: É a variação de velocidade sofrida pelo corpo num intervalo de tempo.

$$\vec{F} = \frac{\Delta\vec{Q}}{\Delta T}$$

Onde: \vec{F} é a força em N.

$\Delta\vec{Q}$ é a quantidade de movimento em kg.m/s.

ΔT é o intervalo de tempo em s.

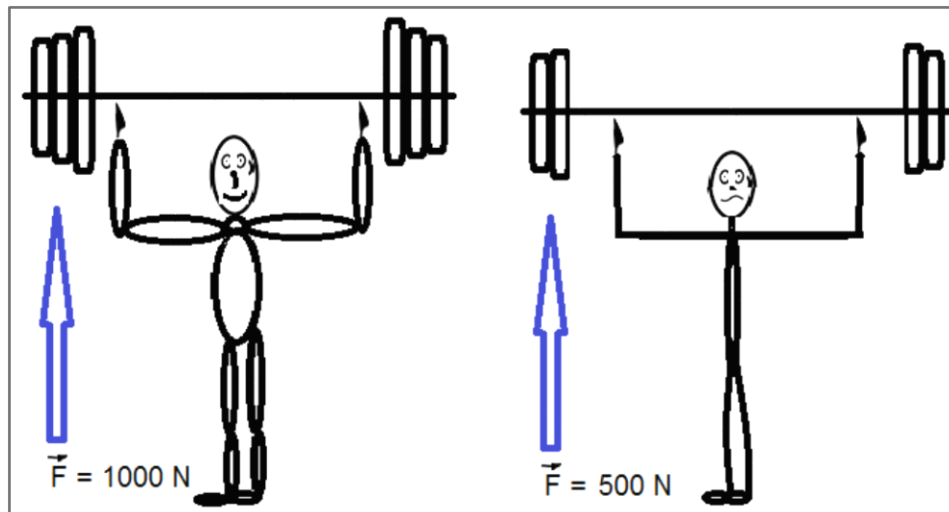


Figura 6: Exemplo de aplicação de força.

Responda as questões abaixo, levando em consideração as leituras realizadas.

1. Observando a Figura 5, explique com suas palavras a 1ª Lei de Newton:

Resposta:

2. Observando a figura 6, explique com suas palavras a 2ª Lei de Newton:

Resposta:

Módulo	04
Conteúdo	3ª Lei de Newton
Objetivo	- Reconhecer e representar as forças de ação e reação em diferentes situações.

Lei da ação e reação ou terceira Lei de Newton

A toda ação corresponde uma reação de igual intensidade e direção, mas de sentido contrário.

Exemplos:

- (1) Em um ônibus espacial, os gases em expansão saem pela turbina, sendo lançados violentamente para trás e impulsionando a espaçonave para frente.
- (2) No nado crawl, o nadador empurra a água para trás e conseqüentemente acaba impulsionado para frente.



Figura 7: Exemplo de ação e reação.

(Fonte: <https://pixabay.com/pt/lan%C3%A7amento-de-foquete-foquete-67643/>)

Responda a questão abaixo, levando em consideração os conhecimentos que você adquiriu com as leituras.

1. Observando a figura 7, explique com suas palavras a 3ª Lei de Newton:

Resposta:

.....

.....

Módulo	05
Conteúdo	Conservação do Momentum. Variação da Quantidade do Movimento.
Objetivo	- Associar força a variação da quantidade de movimento. - Entender o Princípio da Conservação da Quantidade de Movimento como fundamental na construção do conhecimento.

Impulso

É quando uma força age em um corpo durante certo intervalo de tempo.

$$\vec{I} = \vec{F} \cdot \Delta T$$

Onde: \vec{I} é o impulso em N.s.

\vec{F} é a força em N.

ΔT é o intervalo de tempo em s.

Teorema do Impulso

Dentro de um mesmo intervalo de tempo, o impulso da força resultante é igual à variação da quantidade de movimento.

$$\vec{I}_{FR} = \Delta \vec{Q} \quad \text{ou} \quad \vec{I}_{FR} = \vec{Q}_F - \vec{Q}_I$$

Onde: \vec{I}_{FR} é o impulso de força resultante em N.s.

$\Delta \vec{Q}$ é variação de quantidade de movimento em kg. m/s.

\vec{Q}_F é a quantidade de movimento final em kg.m/s.

\vec{Q}_I é a quantidade de movimento inicial em kg.m/s.

Quantidade de movimento e impulso

O momento linear ou **quantidade de movimento** é uma grandeza vetorial e é definido pelo produto da massa pela velocidade de um corpo. A quantidade de movimento total de um conjunto de objetos permanece inalterada, a não ser que uma força externa seja exercida sobre o sistema.

$$\vec{Q} = m \cdot \vec{v} \quad \text{Onde: } \vec{Q} \text{ é a quantidade de movimento em kg.m/s.}$$

M é a massa em kg.

\vec{v} é a velocidade em m/s.

Velocidade: É o deslocamento que ele realiza num determinado intervalo de tempo.

Princípio da Conservação da quantidade de movimento

Em qualquer interação entre partículas de um sistema de curta duração onde a resultante das forças externas que atuam for nula, verifica-se que a quantidade de movimento total se conserva.

$$\vec{Q}_f = \vec{Q}_i \quad \text{Onde: } \vec{Q}_f \text{ é a quantidade de movimento final em kg. m/s.}$$
$$\vec{Q}_i \text{ é a quantidade de movimento inicial em kg.m/s.}$$



Figura 10. Exemplo de Conservação de movimento.
(Fonte <https://pixabay.com/pt/sinuca-billard-jogo-esportes-jogar-431711/>)

Exemplo: A rede colocada embaixo dos trapezistas de um circo, em caso de queda adquire uma certa quantidade de movimento que, no final da queda é anulada pela ação da rede tornando um contato mais demorado neutralizando a quantidade de movimento deste trapezista.

Exercícios – Marque a alternativa correta:

1. Uma pessoa posicionada na altura de uma mesa, pula sobre o chão, automaticamente, dobra seus joelhos ao tocar o solo, esse procedimento pode evitar danos aos ossos de suas pernas, escolha a alternativa que melhor explica fisicamente este procedimento.

a) O fato de dobrar os joelhos torna maior o tempo que decorre até a pessoa parar completamente em sua interação com o chão isso anularia a quantidade de movimento.

b) A pessoa quando dobra seus joelhos possibilita ter lesões nas suas articulações devido ao maior tempo para parar totalmente.

c) O impulso e a quantidade de movimento não se aplicam ao experimento.

2. Em um jogo de futebol, o goleiro repõe a bola em jogo com um chute de tiro de meta, o momento linear da bola é igual ao impulso que o goleiro coloca na bola. Dentre as opções a seguir, escolha a alternativa que melhor demonstre o significado de impulso:

a) É a força multiplicada pelo tempo necessário para fazer a bola ganhar velocidade.

b) É a distância percorrida pela bola no intervalo de tempo.

c) É o tempo que a bola leva para tocar o solo.

3. Durante uma competição de remo, os atletas sentados num “carrinho sobre trilhos” dentro do barco iniciam aplicando uma força ao remo, primeiro com as pernas, depois com o tronco e, finalmente, com os braços. Ao término de cada ciclo, o remador volta para a posição inicial (ir à proa) para o início de uma nova remada. Para atingir o máximo de velocidade do barco, é necessário maximizar a aplicação horizontal de força durante a fase propulsiva da remada. A velocidade do carrinho em direção à proa deve ser:

a) Maior que a velocidade de deslocamento do barco, para minimizar o efeito do movimento dos remadores na ida à proa.

b) Menor que a velocidade de deslocamento do barco, para minimizar o efeito do movimento dos remadores na ida à proa.

c) Igual a velocidade de deslocamento do barco, para minimizar o efeito do movimento dos remadores na ida à proa.

Módulo	06
Conteúdo	Momentum e inércia. Condições de equilíbrio.
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Perceber a influência das dimensões de um corpo no seu comportamento perante a aplicação de uma força. - Adquirir as noções de equilíbrio estático e equilíbrio dinâmico. - Entender momento angular, momento de inércia, conservação do momento angular e condições de equilíbrio.

Momento Angular

É a quantidade de movimento associado a um objeto que executa um movimento de rotação em torno de um ponto fixo.

$$\vec{L} = J \cdot \vec{\omega}$$

Onde: \vec{L} é o momento angular.

J é o momento de inércia.

$\vec{\omega}$ é a velocidade angular.

Momento de inércia, ou **momento de inércia de massa**, mostra o grau de dificuldade em se alterar o estado de movimento de um corpo em rotação e depende da distribuição da massa em torno do eixo de rotação. Quanto maior for o momento de inércia de um corpo, mais difícil será fazê-lo girar ou alterar sua rotação.

Princípio da conservação do momento angular

Quando o torque resultante no sistema das forças externas for nulo, o momento angular total do sistema é constante.

Condições de Equilíbrio

Para haver equilíbrio estático é necessário que tanto no eixo x como no eixo y a força resultante seja zero.

Centro de gravidade ou centro de massa é o ponto no qual podemos considerar concentrada toda a massa de um corpo.

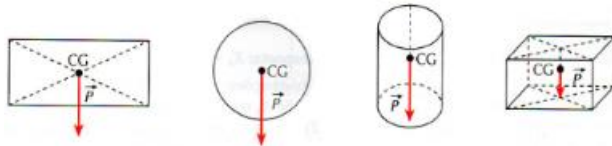


Figura 11.

Responda as questões abaixo, levando em consideração os conhecimentos que você adquiriu com as leituras.

1. Uma pessoa girando em torno do seu próprio eixo, consegue se manter muito tempo quando está com os braços abertos, explique?

Resposta:

2. Que exemplo você conhece que podemos perceber o princípio da conservação do momento angular?

Resposta:

3. Escreva com suas palavras porque é difícil segurar um cabo de vassoura na horizontal segurando apenas pelo final do cabo?

Resposta:

4. Responda com suas palavras como este assunto pode auxiliar na troca de um pneu furado?

Resposta:

Módulo	07
Conteúdo	Energia e o Princípio da Conservação da energia.
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender a energia que pode se manifestar nas formas de energia cinética e energia potencial e o calor como uma das suas manifestações. - Perceber a amplitude do Princípio da Conservação da Energia para analisar e explicar o movimento do universo.

Energia Cinética

É a energia que um corpo apresenta simplesmente estando em movimento. É medida pelo trabalho da resultante das forças entre os instantes considerados.

$$E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

Onde: E_c é a energia cinética em Joule (J).

m é a massa em kg.

v é a velocidade em m/s.

Energia Potencial Gravitacional

É a energia que está armazenada, pronta para ser usada a qualquer momento e gerar movimento, depende de sua altura em relação a um referencial.

$$E_{pgrav.} = \pm m \cdot g \cdot h$$

Onde: $E_{pgrav.}$ é a energia potencial gravitacional em Joule (J).

m é a massa em kg.

g é a gravidade em 10 m/s^2 .

h é a altura em m.

Energia Potencial Elástica

É a energia que está armazenada, pronta para ser usada a qualquer momento e gerar movimento e depende da deformação do objeto elástico.

$$E_{pelást.} = \frac{kx^2}{2}$$

Onde: $E_{pelást.}$ é a energia potencial elástica em Joule (J).

k é a constante elástica da mola em kg.

x é a deformação da mola em m.

Energia Mecânica

A energia mecânica permanece constante quando não ocorre forças dissipativas, apenas transformando-se em suas formas cinética e potencial.

$$E_{mec.} = E_P + E_C$$

Onde: $E_{mec.}$ é a energia mecânica em joule (J)

E_P é a energia potencial em Joule (J).

E_C é a energia cinética em Joule (J).

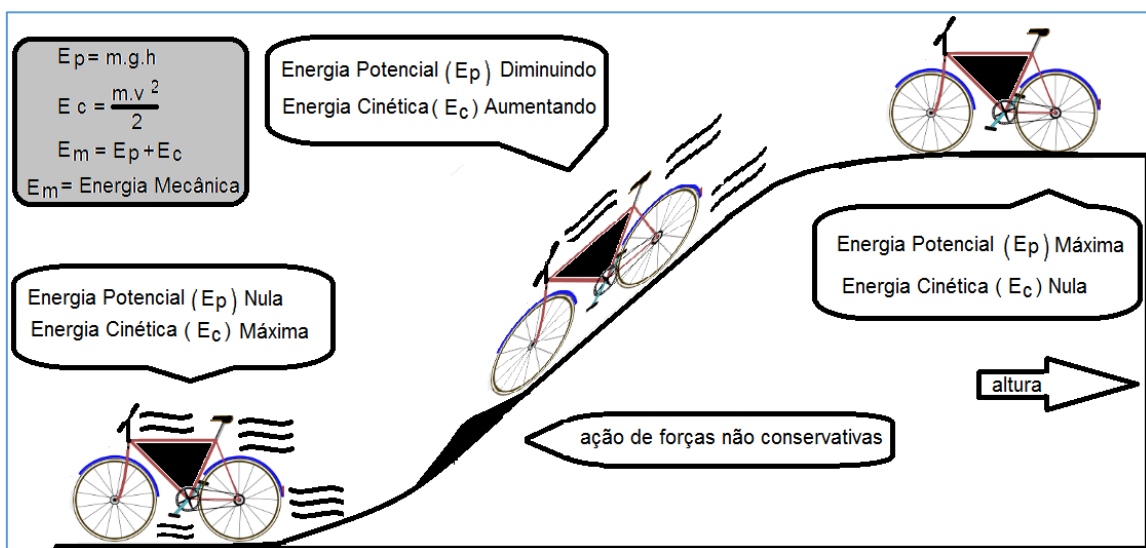


Figura 12. Exemplo de aplicação do conceito de energia.

Exercício

1. Associe as colunas corretamente:

- (a) Energia Cinética
- (b) Energia Potencial
- (c) Energia Mecânica

- () É a soma da energia cinética de um corpo com sua energia potencial, em um dado ponto.
- () É a energia que um corpo apresenta simplesmente estando em movimento.
- () Podemos dizer que a energia é aquela que está armazenada, guardada, pronta para ser usada a qualquer momento, pronta para gerar movimento a qualquer instante.

Orientações Metodológicas

1º Encontro – Módulo 01

Duração: 8 horas-aula sendo 4 horas-aula presenciais e 4 horas-aula EAD.

Metodologia:

- Apresentação do professor e alunos.
- Apresentação do projeto, como será trabalhado o conteúdo do estruturante Movimento.
- Verificação do conhecimento prévio dos alunos através de uma atividade diagnóstica onde consta questões a respeito dos conteúdos a serem abordados.
- Exibição de dois vídeos aula do telecurso 2000: Método Científico e Medidas.
- Aula expositiva e conversa a respeito de Sistema Internacional de Medidas; grandezas físicas; conversão de unidades de comprimento, massa e tempo; Referencial; movimento, repouso e trajetória.
- Discussão e questionamentos a respeito do que os alunos pensam a respeito do Universo.
- Aula expositiva e participativa a respeito do Universo.

Encaminhamentos para os momentos em Educação a Distância (EAD):

- Leitura do livro didático FÍSICA – Ciência e Tecnologia vol. 1 pág. 13,14, 26 a 28 e 239 a 246.
- Resolver o exercício 1 e responder as 3 questões no final do módulo 01.

2º Encontro – Módulo 02

Duração: 8 horas-aula sendo 4 horas-aula presenciais e 4 horas-aula EAD.

Metodologia:

- Conversa a respeito do diagnóstico realizado no encontro anterior.
- Revisão dos pontos relevantes da última aula.
- Análise e questionamentos dos textos lidos no momento EAD.

- Correção das perguntas do momento EAD.
- Exibição do vídeo aula do telecurso 2000, Gravitação Universal.
- Aula expositiva a respeito das Três Leis de Kepler.
- Aula expositiva e participativa com questionamentos a respeito da Gravitação Universal.
- Explicações a respeito das fases da Lua.
- Explicações de como acontece as estações do ano.

Encaminhamento para os momentos em EAD:

- Leitura do livro didático FÍSICA – Ciência e Tecnologia vol. 1 pág. 214 a 216, 219 e 258 a 260.
- Exercícios do livro didático FÍSICA – Ciência e Tecnologia vol. 1 pág. 261 e 262 nº 19 e 21.

3º Encontro – Módulo 03

Duração: 8 horas-aula sendo 4 horas-aula presenciais e 4 horas-aula EAD.

Metodologia:

- Revisão dos pontos relevantes referente ao Universo, Leis de Kepler, Gravitação Universal.
- Análise e questionamentos dos textos lidos no momento EAD.
- Correção das perguntas do momento EAD.
- Exibição do vídeo aula do telecurso 2000: Força e Leis de Newton.
- Aula expositiva, com questionamentos a respeito da 1ª e 2ª Lei de Newton.

Encaminhamento para os momentos em EAD:

- Leitura do livro didático FÍSICA – Ciência e Tecnologia vol. 1 pág. 94 a 96, 109 e 110.
- Exercícios do livro didático FÍSICA – Ciência e Tecnologia vol. 1 pág. 97 nº 78, 80 e 81 e pág. 112 nº 103 a 105.

4º Encontro – Módulo 04

Duração: 8 horas-aula sendo 4 horas-aula presenciais e 4 horas-aula EAD.

Metodologia:

- Questionamento, críticas e sugestões a respeito do andamento das atividades.
- Revisão dos pontos relevantes referente 1ª e 2ª Lei de Newton.
- Análise e questionamentos dos textos lidos no momento EAD.
- Correção das perguntas do momento EAD.
- Aula expositiva, com questionamentos a respeito da 3ª Lei de Newton.

Encaminhamento para os momentos em Educação a Distância (EAD):

- Leitura do livro didático FÍSICA – Ciência e Tecnologia vol. 1 pág. 114 e 115.
- Exercícios do livro didático FÍSICA – Ciência e Tecnologia vol. 1 pág. 116 e 117 nº 117, 122 a 124.

5º Encontro – Módulo 05

Duração: 8 horas-aula sendo 4 horas-aula presenciais e 4 horas-aula EAD.

Metodologia:

- Revisão dos pontos relevantes referente a 3ª Lei de Newton.
- Análise e questionamentos dos textos lidos no momento EAD.
- Correção das perguntas do momento EAD.
- Exibição do vídeo aula do telecurso 2000: Impulso e Conservação do movimento.
- Aula expositiva a respeito do impulso, quantidade de movimento linear

Encaminhamento para os momentos em EAD: 4 horas-aula.

- Leitura do livro didático FÍSICA – Ciência e Tecnologia vol. 1 pág. 171 a 178, 180 e 181.
- Exercícios do livro didático FÍSICA – Ciência e Tecnologia vol. 1 pág. 177 a 178 nº 4, 8 e 10 e pág. 183 nº 15 a 17.

6º Encontro – Módulo 06

Duração: 8 horas-aula sendo 4 horas-aula presenciais e 4 horas-aula EAD.

Metodologia:

- Revisão dos pontos relevantes referente a Impulso, quantidade de movimento e Conservação de energia.
- Análise e questionamentos dos textos lidos no momento EAD.
- Correção das perguntas do momento EAD.
- Aula explicativa a respeito do Momento angular e de inércia e princípio de conservação.

Encaminhamento para os momentos em EAD: 4 horas-aula.

- Leitura do livro didático FÍSICA – Ciência e Tecnologia vol. 1 pág. 190 a 193 e 194 a 199.
- Exercícios do livro didático FÍSICA – Ciência e Tecnologia vol. 1 pág. 194 nº 31 a 33 e pág. 199 e 200 nº 34 a 37.

7º Encontro – Módulo 07

Duração: 8 horas-aula sendo 4 horas-aula presenciais e 4 horas-aula EAD.

Metodologia:

- Revisão dos pontos relevantes referente a momento angular, momento de inércia, conservação do momento angular e condições de equilíbrio.
- Análise e questionamentos dos textos lidos no momento EAD.
- Correção das perguntas do momento EAD.
- Exibição do vídeo aula do telecurso 2000: Energia.
- Aula explicativa e participativa a respeito da Energia Cinética, potencial e mecânica.

Encaminhamento para os momentos em EAD: 4 horas-aula.

- Leitura do livro didático FÍSICA – Ciência e Tecnologia vol. 1 pág. 201 a 207, 214 a 217 e 220 a 222.

- Exercícios do livro didático FÍSICA – Ciência e Tecnologia vol. 1 pág. 218 nº 27 e pág. 230 nº 39.

8º Encontro

Duração: 4 horas-aula.

Objetivo:

- Avaliação.

Metodologia:

- Análise e questionamentos dos textos lidos no momento EAD.

- Correção das perguntas do momento EAD.

- Revisão dos pontos relevantes referente a energia cinética, potencial e mecânica e dos conteúdos com maiores dificuldades dos alunos.

- Pós-Teste (Avaliação).

Referências Bibliográficas

Scrivano, Carla Newton et al. **Ciências, transformação e cotidiano**: ciências da natureza e matemática ensino médio: Educação de Jovens e Adultos. – 1. Ed. – São Paulo: Global, 2013, - (Coleção viver, aprender)

GARCIA, Regina Leite et al. (Org.). **Currículo na Contemporaneidade**: incertezas e desafios. 4. ed. Sao Paulo: Cortez, 2012.

MOREIRA, M. A. **Abandono da narrativa, ensino centrado no aluno e aprender a aprender criticamente**. REMPEC - Ensino, Saúde e Ambiente, v.4 n1 p.6, Abril 2011.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica – Física**. Curitiba, 2008. p. 92-94. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_fis.pdf, acesso em 24/11/2016.

ROGERS, Carl R. **Um jeito de ser**. Sao Paulo: EPU, 2005. p. 18

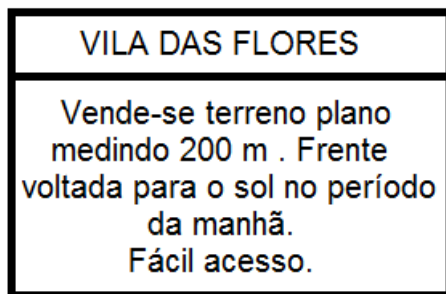
Torres, Carlos M. A., Ferraro, Nicolau G., Soares, Paulo A. de T. **Física – Ciência e Tecnologia**: volume 1. 2. Ed. – São Paulo: Moderna, 2010.

Anexo 1

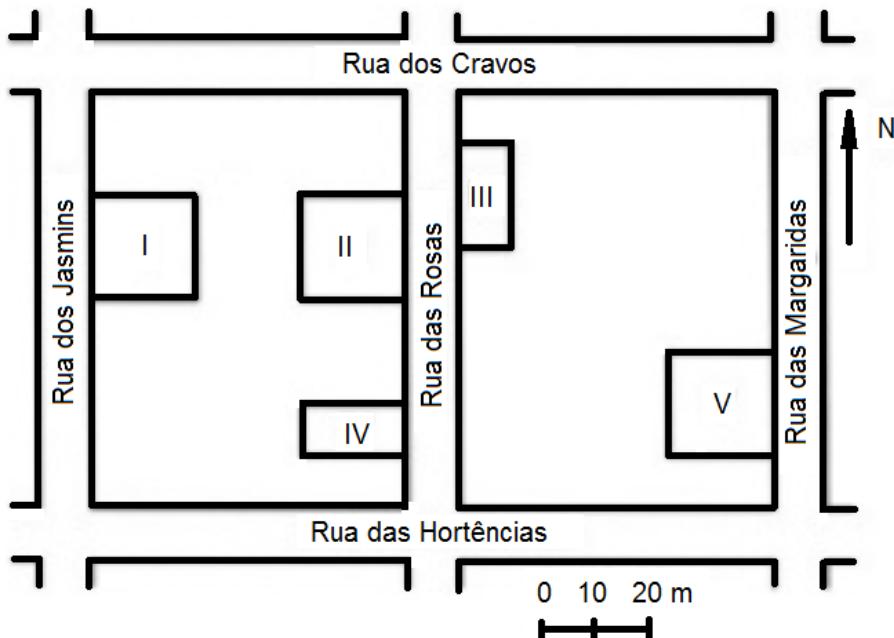
Diagnóstico para os conceitos relacionados com o conteúdo estruturante Movimento.

Pré e pós-teste - Assinale a alternativa correta.

1- (Enem 2004) Um leitor encontra o seguinte anúncio entre os classificados de um jornal:



Interessado no terreno, o leitor vai ao endereço indicado e, lá chegando, observa um painel com a planta a seguir, onde estavam destacados os terrenos ainda não vendidos, numerados de I a V:



Considerando as informações do jornal, é possível afirmar que o terreno anunciado é o

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) IV.
- e) V.

2- (Enem/1999) “(...) Depois de longas investigações, convenci-me por fim de que o Sol é uma estrela fixa rodeada de planetas que giram em volta dela e de que ela é o centro e a chama. Que, além dos planetas principais, há outros de segunda ordem que circulam primeiro como satélites em redor dos planetas principais e com estes em redor do Sol. (...) Não duvido de que os matemáticos sejam da minha opinião, se quiserem dar-se ao trabalho de tomar conhecimento, não superficialmente mas duma maneira aprofundada, das demonstrações que darei nesta obra. Se alguns homens ligeiros e ignorantes quiserem cometer contra mim o abuso de invocar alguns passos da Escritura (sagrada), a que torçam o sentido, desprezarei os seus ataques: as verdades matemáticas não devem ser julgadas senão por matemáticos.” (COPÉRNICO, N. De Revolutionibus orbium caelestium.)

“Aqueles que se entregam à prática sem ciência são como o navegador que embarca em um navio sem leme nem bússola. Sempre a prática deve fundamentar-se em boa teoria. Antes de fazer de um caso uma regra geral, experimente-o duas ou três vezes e verifique se as experiências produzem os mesmos efeitos. Nenhuma investigação humana pode se considerar verdadeira ciência se não passa por demonstrações matemáticas.” (VINCI, Leonardo da. Carnets.)

O aspecto a ser ressaltado em ambos os textos para exemplificar o racionalismo moderno é

- a) a fé como guia das descobertas.
- b) o senso crítico para se chegar a Deus.
- c) a limitação da ciência pelos princípios bíblicos.
- d) a importância da experiência e da observação.
- e) o princípio da autoridade e da tradição.

3- Johannes Kepler (1571-1630), professor de matemática com a ajuda de Tycho Brahe descreveu a lei das órbitas dos planetas do sistema solar. A alternativa que descreve corretamente essas órbitas é:

- a) As órbitas são elípticas com o Sol ocupando um dos focos.
- b) As órbitas são circulares com a Terra ocupando o centro.
- c) As órbitas são circulares com o Sol ocupando o centro.

4- O uso de cinto de segurança quando o veículo se move é pelo qual motivo?

- a) Pela Inércia, que é a propriedade da matéria de resistir a qualquer variação de sua velocidade.
- b) A resultante das forças aplicadas em uma pessoa produz um movimento impulsionando para frente.
- c) Com o uso do cinto não se permite tirar conclusões sobre as forças envolvidas.

5- A pessoa ao andar faz o movimento com os pés em relação ao solo, que podemos comparar:

- a) A lei de ação e reação onde a pessoa empurra o solo para trás e vai para frente.
- b) A energia que a pessoa tem impulsiona para frente.
- c) O movimento de andar não é um movimento pensado pela física.

6- No futebol, um jogador que irá bater uma falta está posicionado para executar o lance e para dificultar a chance de gol existe a barreira formada por jogadores do time adversário. Que característica física deste jogador indica maior possibilidade da bola partir com mais força?

- a) O fato desse jogador batedor de falta ser grande.
- b) O fato desse jogador aparentemente de tamanho normal ser um experiente cobrador de faltas.
- c) O fato desse jogador aparentemente de tamanho normal ser inexperiente na cobrança de faltas.

7- Para encontrar o centro de massa de uma raquete de tênis de mesa, uma pessoa usa a ponta de um dedo sob a raquete, tentando equilibrar. Em que ponto da raquete ele deve apoiar o dedo?

- a) Colocar o dedo em um ponto mais próximo ao cabo da raquete.
- b) Colocar o dedo no centro da parte circular da raquete.
- c) Colocar o dedo em qualquer ponto da raquete.

8- No jogo de vôlei existe o saque que é um lance onde ocorre a reposição da bola no jogo. Neste momento podemos perceber um conteúdo de física, o impulso, que é:

- a) Uma força aplicada por um determinado espaço de tempo num objeto (bola).
- b) Uma força vinda da energia do nosso corpo, capaz de movimentar a bola.
- c) A bola depois de receber energia, se transporta até acabar energia.

9- O conceito de Trabalho em física é:

- a) Para que exista trabalho sobre um corpo, é necessário que exista uma força que cause um deslocamento desse corpo.
- b) Trabalho é recuperar algo que está danificado.
- c) Para que haja trabalho é necessário construir algo.

10- A usina hidrelétrica utiliza a força da água para transformar em energia elétrica. Os tipos de energia existentes no sistema até ser transformado em energia elétrica são:

- a) Energia Potencial, Cinética e Mecânica.
- b) Altura, velocidade e volume.
- c) Eletrostática e eletromagnética.

11- Um barqueiro que navega a remo encosta sua embarcação tipo canoa num barranco. Ao caminhar para a parte da frente da canoa para descer, percebe que a mesma se afasta proporcionalmente. Qual o motivo deste fenômeno?

- a) Conservação da quantidade de movimento.
- b) O Peso da pessoa empurra o barco para trás.
- c) A toda ação corresponde uma reação.

12- Um veículo movido a combustível inflamável, tem sua partida no motor para em seguida o motorista apertando o pedal do acelerador pode então iniciar o movimento. Para que ocorra este movimento é necessário maior quantidade de energia no início, pelo motivo:

- a) Para vencer o momento de inércia, ou momento de inércia de massa.
- b) Para conseguir aquecer o motor e conseqüentemente maior força.
- c) Para iniciar o movimento não precisa de maior quantidade de energia.