ORIENTAÇÕES DE ESTUDOS DE

FÍSICA 1

1ª SÉRIE

Ensino Médio

Secretaria de Educação

GOVERNO DO ESTADO
RIO DE JANEIRO

/SeeducRJ /seeducrj /seeducrio

Secretaria de Educação

GOVERNO DO ESTADO
RIO DE JANEIRO

Governo do Estado do Rio de Janeiro
Secretaria de Estado de Educação

Comte Bittencourt
Secretário de Estado de Educação

Andrea Marinho de Souza Franco
Subsecretária de Gestão de Ensino

Elizângela Lima
Superintendente Pedagógica

Coordenadoria de Áreas do Conhecimento
Maria Claudia Chantre

Assistentes
Carla Lopes
Catia Batista Raimundo
Fabiano Farias de Souza
Roberto Farias
Verônica Nunes

Texto e conteúdo
Prof. Geneci Alves de Sousa
C.E. Prof. José Accioli
Prof. Leonardo Elydio da Silveira
C.E. Barão de Macaúbas
Prof. Rodrigo C.S. Benevides
C.E. Andre Maurois
Prof. Sandro Jerônimo dos Santos
C.E Central do Brasil
Prof. Wellington Dutra dos Reis
C.E. Presidente Bernardes

Capa

Luciano Cunha

Revisão de texto

Prof ª Alexandra de Sant Anna Amancio Pereira
Prof ª Andreia Cristina Jacurú Belletti
Prof ª Andreza Amorim de Oliveira Pacheco.
Prof ª Cristiane Póvoa Lessa
Prof ª Deolinda da Paz Gadelha
Prof ª Elizabete Costa Malheiros
Prof ª Ester Nunes da Silva Dutra
Prof ª Isabel Cristina Alves de Castro Guidão
Prof José Luiz Barbosa
Prof ª Karla Menezes Lopes Niels
Prof ª Kassia Fernandes da Cunha
Prof ª Leila Regina Medeiros Bartolini Silva
Prof ª Lidice Magna Itapeassú Borges
Prof ª Luize de Menezes Fernandes
Prof Mário Matias de Andrade Júnior
Prof Paulo Roberto Ferrari Freitas
Prof ª Rosani Santos Rosa
Prof ª Saionara Teles De Menezes Alves
Prof Sammy Cardoso Dias
Prof Thiago Serpa Gomes da Rocha

Esse documento é uma curadoria de materiais que estão disponíveis na internet, somados à experiência autoral dos professores, sob a intenção de sistematizar conteúdos na forma de uma orientação de estudos.

2021 - Secretaria de Estado de Educação. Todos os direitos reservados.

Secretaria de Educação

GOVERNO DO ESTADO
RIO DE JANEIRO

Física – Orientações de Estudos

Sumário

1. Introdução 3
2. Aula 1 - A Física Aristotélica 3
2.1. Aula 2 – A Revolução Científica 6
2.1.1. O Princípio da Inércia 8
3. Aula 3. Heliocentrismo e Geocentrismo 10
3.1. Um Instrumento óptico para ajudar a comprovar o Geocentrismo 12
4. Aula 4. Relatividade do Movimento 13
4.1. Repouso ou Movimento é uma Questão de ponto de Vista 13
5. Aula 5 - Atividades 16
Resumo 18
Referências Bibliográficas 18
Referências Audiovisuais 19
Referências de Gamificação 19

Secretaria de Educação

GOVERNO DO ESTADO
RIO DE JANEIRO

DISCIPLINA: Física

ORIENTAÇÕES DE ESTUDOS para Física

1º Bimestre de 2020 - 1ª série do Ensino Médio

META:

Conhecer a evolução do raciocínio científico de Aristóteles à Newton; diferenciar os sistemas Geocêntrico e Heliocêntrico e compreender a relatividade dos movimentos.

OBJETIVOS:

Ao final destas Orientações de Estudos, você deverá ser capaz de:

- ✓ Reconhecer a importância da Física Aristotélica e a influência exercida sobre o pensamento ocidental, desde o seu surgimento até a publicação dos trabalhos de Isaac Newton.
- ✓ Saber comparar as ideias do Universo geostático de Aristóteles-Ptolomeu e heliostático de Copérnico-Galileu-Kepler.
- ✓ Compreender a relatividade do movimento.

1. Introdução

Você, com certeza, sendo um aluno do Ensino Médio (EM), já ouviu falar de Sir Isaac Newton, em particular da Mecânica Newtoniana, certo? Não?

Esse conteúdo pertencente ao que conhecemos de Física Clássica.

Entretanto, para que possamos compreender toda a confiança depositada na Física Clássica, ao longo de nossas aulas, faremos um breve passeio pela história. Tudo começa com a Física Aristotélica. Mas, por quê?

Aristóteles construiu um pensamento científico ocidental que prevaleceu por quase 2000 anos, até que a grande revolução científica, no século XVII, onde surgiram nomes como Galileu Galilei e Isaac Newton.

2. Aula 1 - A Física Aristotélica

A FÍSICA ARISTOTÉLICA

Aristóteles (384 – 322 a.C.) foi considerado, por muito tempo, como o pensador mais conhecido. De acordo com suas anotações, o universo físico era dividido em duas partes distintas:

- A sublunar: constituída pelos quatro elementos herdados da cosmologia de Empédocles – a água, o ar, a terra e o fogo. Os quais caracterizavam por movimentos retilíneos e descontínuos.

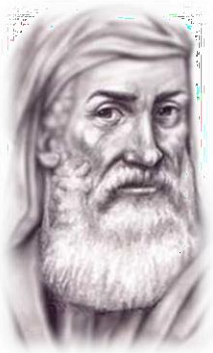
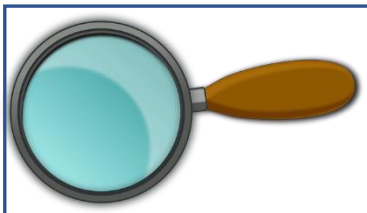


Figura 1 – Empédocles (495 a.C. - 430 a.C.). Fonte: https://i.pinimg.com/originals/5d/3d/52/5d3d529935a70a0ed88995a0ddc287c9.jpg

Figura 2- Os quatro elementos – Fonte: https://caioleonardodotcom.files.wordpress.com/2019/02/the-four-elements-1472-granger.jpg

- Supralunar: constituída pela “quintessência”, denominada “o éter”. Caracterizado por movimentos circulares e contínuos.



FIQUE LIGADO

Observe no texto acima que Aristóteles já faz menção a questões como movimentos retilíneos e curvilíneos, que foram detalhados anos depois, por Newton nos estudos de Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV), Movimento Retilíneo Uniforme (MRU), etc.

Aristóteles também estudou sobre os movimentos dos corpos como sendo parte essencial e inseparável de sua filosofia natural.

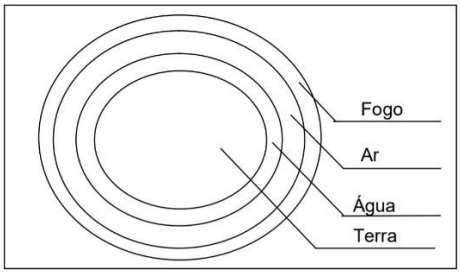


Figura 3-Camadas concêntricas da Terra - Aristóteles

Essa ideia de que o Universo era dividido em duas partes ficou conhecido como o conceito de “Lugar Natural”. Dessa forma, todos os elementos eram provenientes de um desses elementos base: água, fogo, terra e ar, onde a Terra seria o centro, acima dele a água, o ar e finalmente o fogo por último. Portanto, cada corpo iria ser enquadrado para a esfera referente à maior quantidade de um desses quatro elementos.

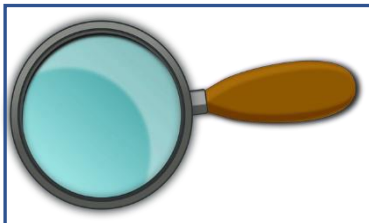
UM OUTRO OLHAR

“As coisas estão (ou devem estar) distribuídas e dispostas de uma maneira bem determinada; estar aqui ou ali não lhes é indiferente, mas, ao invés, cada coisa possui, no universo, um lugar próprio conforme a sua natureza. (É só no ‘seu lugar’ que se completa e se realiza um ser, e é por

Para Aristóteles cada corpo somente poderia estar em movimento se, sore ele, existisse uma força atuando. Para ele, cada corpo possui uma “tendência natural” de movimento, ou seja, os mais pesados, como a terra e a água, teriam a tendência de moverem-se em direção ao centro da Terra, que era considerada como o centro do universo; já os corpos mais leves, como o ar e o fogo, tenderiam a se afastar do centro da Terra. Nessa perspectiva ele classificou os movimentos em naturais e violentos. Os movimentos naturais, que seriam a subida e a descida de corpos, eram os movimentos de retorno dos corpos aos seus lugares naturais.

Portanto, um corpo cuja maior parte, segundo Aristóteles, fosse composto pelo elemento terra tinha um movimento natural de descida (para baixo), enquanto um outro corpo, composto pelo elemento fogo, dirigia-se naturalmente para cima.

Os movimentos classificados como violentos, ou também, “movimentos forçados”, isto é, contrários à Natureza, aqueles provocados pelo homem, seriam todos os movimentos que não eram a volta de um corpo ao seu lugar natural, por exemplo, o lançamento oblíquo de uma pedra. Aristóteles acreditava ser indispensável a aplicação permanente de uma força para manter os corpos em movimentos violentos.



FIQUE LIGADO

O desenvolvimento desses conceitos e teorias bem elaborados e sofisticados, estavam sempre em alinhamento com o **senso comum**. Portanto, talvez esse seja o principal motivo pelo qual a Física Aristotélica permaneceu no pensamento do homem ocidental por tantos séculos, além de outros fatores..

UM OUTRO OLHAR

Segundo Pierre Lucie, “A Física Aristotélica não é ciência. Embora partindo de uma doutrina que pode ou não parecer razoável, ela é incapaz de deduzir objetivamente, rigorosamente, consequências verificáveis pela experiencia. E ainda menos capaz de prever fenômenos ainda não observados, sendo, consequentemente, estéril...”.[...] “não

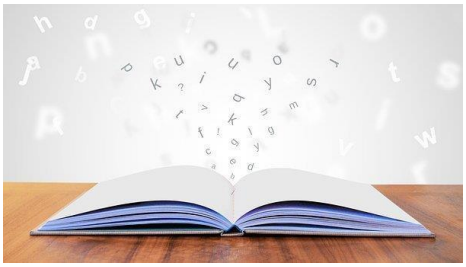
HORA DE ASSISTIR UM VÍDEO

Assista ao vídeo a partir do link a seguir:

https://youtu.be/4c000lBm5zA

2.1. Aula 2 – A Revolução Científica

A Revolução Científica



HORA DA LEITURA

Para conhecer um pouco sobre a Revolução Científica e o que ele influenciou no mundo moderno, vamos ler o texto a seguir.

No século XVII, uma parte da Europa, especialmente a Itália, foi palco de mudanças significativas no modo de pensar. Isso naturalmente influenciou as questões da ciência e vice-versa. A gradativa substituição de uma visão de mundo centrada nas doutrinas teológicas e religiosas pelo estudo sistemático da natureza, que tivera origem no Renascimento, consolidava-se cada vez mais. Um

representante dessa atitude renascentista foi Leonardo da Vinci (1452-1519), que exerceu, ao mesmo tempo, a engenharia, a arquitetura e a pintura, dentre outras atividades.

Da Vinci afirmava que:

Figura 4-Leonardo Da Vinci

"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 se fundamentar na 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".

A semente dessa nova forma de conhecimento germinou e deu seus maiores frutos no século XVII, quando explodiu a grande revolução galileana. Da vasta obra deixada pelo italiano Galileu Galilei (1564-1642), o primeiro aspecto a destacar é a sua adesão ao modelo heliocêntrico. Galileu seguiu o caminho que havia sido aberto pelo polonês Nicolau Copérnico (1473-1543), acrescentando, porém, novos e decisivos argumentos a favor de um modelo cosmológico em que o Sol se encontra no centro do sistema — em vez do modelo geocêntrico da doutrina aristotélica.

Pela primeira vez na história da nossa civilização, foi usado um instrumento óptico para olhar os céus: a luneta, que acabara de ser inventada pelos holandeses. Com esse instrumento, Galileu descobriu que existiam corpos celestes girando em torno do planeta Júpiter.

Essa constatação contrariava o modelo geocêntrico, pois este afirmava que todos os corpos celestes giravam em torno da Terra. Galileu descobriu também que a Lua tinha crateras e relevo análogos à Terra, também contrariando a tese de que haveria uma diferença essencial entre os elementos da Terra e os celestes, presente na doutrina aristotélica.

Apoiado nesses argumentos, Galileu sustentava que o modelo copernicano do heliocentrismo era, de fato, uma descrição verdadeira do mundo, e não apenas

uma forma mais cômoda de descrever matematicamente as Representação do universo heliocêntrico de Copérnico observações astronômicas, como, aliás, foi pensado por alguns sábios da época.

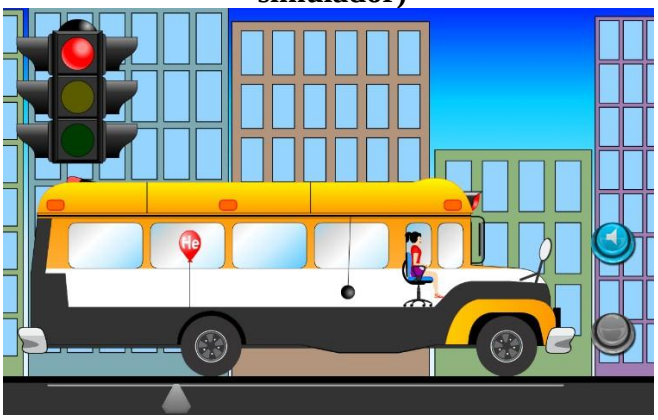
Além disso, Galileu respondeu à principal objeção feita ao modelo copernicano, que argumentava a favor da impossibilidade do movimento da Terra baseando-se na observação de que as nuvens, os pássaros e os corpos que estão acima da superfície da Terra não teriam como acompanhar seu movimento.

A resposta galileana, que rompia por completo com a Física Aristotélica, explicava que todos os corpos acima da superfície da Terra acompanhavam-na em seu movimento porque tendiam a manter seu estado de movimento.

2.1.1. O Princípio da Inércia

Foi desse modo que Galileu lançou as bases do que hoje denominamos de Física Clássica, pondo fim à Física Aristotélica. Formulou o que hoje denominamos de princípio da inércia, definindo que, na ausência de forças (ou com forças cuja resultante seja nula), os corpos mantêm o seu estado de movimento, isto é: se estão em repouso, permanecerão em repouso; se estão em movimento uniforme, permanecerão em movimento uniforme.

SIMULAÇÃO DA LEI DA INÉRCIA (clique na imagem para ter acesso ao simulador)



Um passageiro que pode ser arremessado para fora do carro, pois ele tende a continuar em movimento, já que a força externa aplicada pelo muro age sobre o carro e não sobre ele.

O cientista italiano formulou também a lei que descreve a queda dos corpos quando caem livremente, o princípio do isocronismo (mesmo período) dos pêndulos, além de contribuições ao estudo da Resistência dos Materiais — disciplina, aliás, de grande importância para a engenharia.

Galileu obteve tais resultados empregando uma maneira de pensar muito diferente daquela conhecida pelos aristotélicos. Esse modo de pensar, ou método, é, talvez, o maior legado de Galileu à Constituição da ciência moderna.

O cientista italiano recorreu à experimentação, pondo fim ao divórcio entre teoria e prática, realizando, dessa forma, o casamento entre essas duas esferas da atividade humana. A experimentação, para Galileu, não se reduz, contudo, à mera observação. Ela supõe a formulação de uma hipótese matematizada — portanto, uma abstração — das relações entre as variáveis do fenômeno em estudo.

Formular uma hipótese é inventar uma ideia preliminar sobre o fenômeno a ser estudado. Essa ideia deve então ser expressa em termos matemáticos para ser submetida a um teste empírico, isto é, a realização de uma experiência.

Conforme o próprio Galileu explicitou, os segredos da natureza estão escritos em linguagem matemática, de modo que, sem conhecer essa linguagem, não poderemos conhecer mais profundamente o mundo em que vivemos.

Nas palavras de Alexandre Koyré, historiador da ciência, "um experimento é uma pergunta que fazemos à natureza e que deve ser formulada numa linguagem apropriada. A revolução galileana pode ser resumida no fato da descoberta dessa linguagem, da descoberta de que as matemáticas são a gramática da ciência física". Koyré afirmou ainda que com Galileu "o movimento emancipa-se, o cosmos desmembra-se, o espaço geometriza-se".

O caráter científico dos posicionamentos de Galileu lhe trouxe sérios problemas. A poderosa Igreja Católica da época, que estava absolutamente contrariada com suas ideias, o perseguiu e o condenou. Em face de tudo isso, ele abjurou suas convicções diante da Igreja e negou que tivesse acreditado no modelo heliocêntrico.

De todo modo, a essa altura era impossível impedir que as ideias de Galileu fossem disseminadas. A escolha do italiano na redação de seus trabalhos contribuiu muito para a popularização de suas ideias. Utilizando-se de diálogos entre personagens fictícias, Galileu exibia o seu brilhante poder de convencimento e didatismo, que era usado para demolir a Física Aristotélica, às vezes até de forma irônica.

O processo contra Galileu tem motivado, mais recentemente, diversificados estudos de cunho histórico. Galileu morreu aos 78 anos, quando nascia Isaac Newton.

Fonte: https://www.mundovestibular.com.br/estudos/fisica/aristoteles-x-galileu/

SAIBA MAIS

Conheça o que é um método científico.
Acesse o link:

https://brasilescola.uol.com.br/quimica/metodo-cientifico.htm

3. Aula 3. Heliocentrismo e Geocentrismo

Geocentrismo e Heliocentrismo

Você sabia que antigamente pensava-se que a Terra era o centro do universo, ou seja, que todos os planetas giravam ao redor da Terra?

HORA DE ASSISTIR UM VÍDEO

Vamos conhecer um pouco sobre o que é Geocentrismo e Heliocentrismo.

Assista ao vídeo a partir do link a seguir:

https://youtu.be/As-mpth3jaw

Descobrir a dinâmica do Sistema solar ocupou por muito tempo por estudiosos da época além de gerar muitos debates.

O interesse em compreender os movimentos dos corpos celestes gerou muitas observações, pesquisas e teorias religiosas e científicas sobre esse fenômeno.

Olha o Aristóteles de volta aí.

Foi por volta de 350 a.C, na Grécia antiga, que Aristóteles desenvolveu uma teoria em que a Terra seria o centro do universo e que nove esferas giravam ao seu redor. Essa teoria recebeu um reforço depois que o matemático e astrônomo Claudio Ptolomeu, no século II d.C, apresentou a sua teoria Geocêntrica, que foi chamada de Sistema Ptolomaico (figura 5).

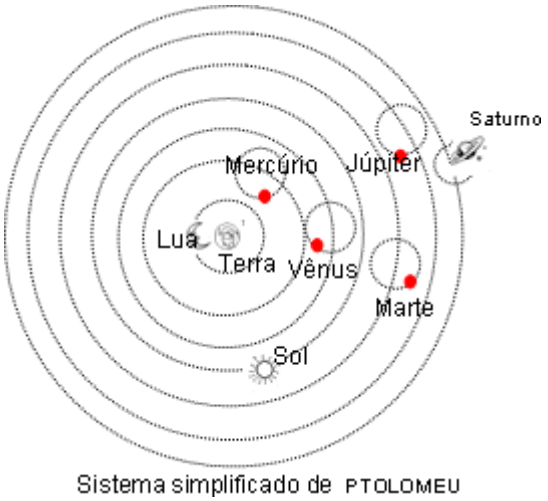
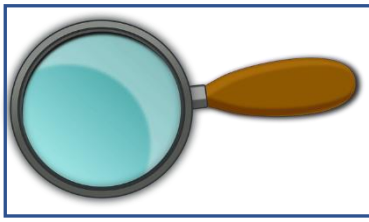


Figura 5-Sistema simplificado apresentado por Ptolomeu

De acordo com Ptolomeu, a Terra estaria no centro do Sistema Solar, e os demais astros orbitando ao redor da Terra, ao longo de um círculo (epiciclo), todos movimentando-se com velocidades distintas.



FIQUE LIGADO

A Igreja Católica defendeu esse modelo durante mais de 1400 anos, pelo fato que apresentava aspectos bíblicos.

A teoria heliocêntrica, que conhecemos hoje, já vinha sendo estudada pelo astrônomo grego Aristarco de Samos, durante o século III a.C. Entretanto, somente no século XVI d.C foi que Nicolau Copérnico sistematizou uma teoria que contrapunha o modelo geocêntrico

Com o surgimento dessa teoria a Igreja Católica se opôs a ela, e somente após a sua morte é que o mundo conheceu os dados matemáticos com a comprovação de sua teoria, uma vez que temia por uma condenação por heresia.

3.1. Um Instrumento óptico para ajudar a comprovar o Geocentrismo

Você sabia que uma luneta foi o instrumento que ajudou a reforçar a ideia de que Copérnico estava certo em sua teoria?

No século XVII, Galileu Galilei, através de suas observações coletadas com o auxílio de uma luneta holandesa, ratificou a teoria de Copérnico.

Por esse motivo ele foi julgado pelo tribunal da inquisição.

Mas, O QUE FOI INQUISIÇÃO???????

Para saber mais, acesse o link a seguir:

https://super.abril.com.br/mundo-estranho/o-que-foi-a-inquisicao/

A opção de Galileu foi negar sua teoria, caso contrário seria queimado na fogueira da Inquisição.

Mas, a semente já estava plantada e o heliocentrismo foi ganhado novos apoiadores e estudiosos como Michael Maestlin, Johannes Kepler e Isaac Newton, e, atualmente, é a teoria mais aceita pela comunidade científica.

Vale destacar que a Igreja Católica somente aceitou esse modelo de Sistema Solar em 1922.

4. Aula 4. Relatividade do Movimento

4.1. Repouso ou Movimento é uma Questão de ponto de Vista

HORA DE ASSISTIR UM VÍDEO

Como assim depende do ponto de vista?

Vamos conhecer um pouco sobre repouso ou movimento.

Assista aos dois vídeos a partir dos links a seguir:

https://www.youtube.com/watch?v=yBfR2Xq-yGM e https://www.youtube.com/watch?v=SCHiQSqf_5c

Então, você conseguiu entender que para determinarmos se um corpo está em repouso ou em movimento, inicialmente, devemos determinar qual o referencial que iremos adotar para podermos efetuar essa classificação? Não?

Então vamos tentar um outro caminho. Vamos iniciar com as observações de Galileu Galilei, que foi um dos maiores expoentes da “renascença científica”.

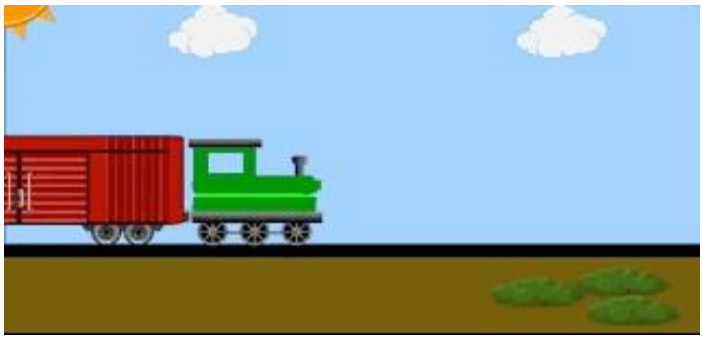
Ao estudar o movimento dos corpos na superfície da Terra, ele tentou mostrar a equivalência através de diferentes pontos de vista.

Exemplo 1

Observe uma pessoa sentada no interior de um vagão de trem, que se move com velocidade constante. Em um certo momento ela retira uma bola de sua mochila e arremessa verticalmente para cima.

Pergunta: Como essa pessoa, que arremessou a bola, irá observar a trajetória dessa bola?

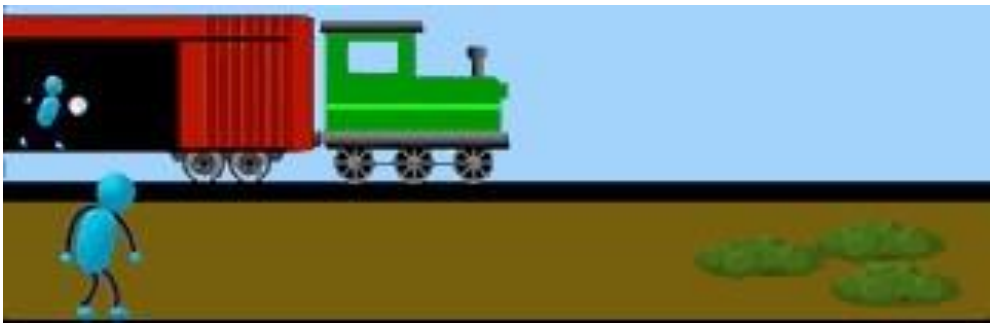
Assista o vídeo ao ladKo para verificar a resposta.



Disponível na integra em: https://youtu.be/wD7C4V9smG4

Portanto, se a pessoa e a bola estão no mesmo sistema inercial, a trajetória observada será apenas de subida e descida na vertical.

Exemplo 2. Uma segunda pessoa localizada na superfície da Terra, observa de seu ponto de vista que a bola realiza um movimento parabólico. O vídeo a seguir ilustra essa situação.



Disponível na integra em: https://youtu.be/wD7C4V9smG4

Para esse segundo observador, a bola agora possui uma velocidade vertical, que foi originada pelo lançamento da pessoa, e uma segunda velocidade, que é a horizontal, oriunda da velocidade do vagão. Portanto resultando em um movimento combinado (vertical e horizontal) cuja resultante é uma trajetória parabólica.

Entretanto, apesar dos movimentos serem diferentes em cada caso, o tempo de queda da bola é a mesma para ambos os casos, pois, esse não depende do referencial. Os seus relógios marcam o mesmo tempo. Os dois pontos de vistas são válidos.

Nos dois casos, os pontos de vista são válidos, embora cada observador presencie um caminho diferente para a trajetória da bola

“Esse tipo de análise levou Galileu a pensar que o movimento era algo relativo, e que embora a percepção do fenômeno dependesse do observador, algumas grandezas físicas medidas por diferentes observadores deveriam ser as mesmas, independentemente do referencial escolhido.”

(Ricardo Vieira e José Kenichi)

Galileu postulou:

Quaisquer dois observadores movendo-se com velocidades constantes, em quaisquer direção e sentido, um em relação ao outro, obterão os mesmos resultados físicos para todos os experimentos mecânicos realizados.

5. Aula 5 – Atividades

Vamos Treinar a Mente

1. Ao observar um grupo de ciclistas que passa na estrada é habitual termos o seguinte pensamento: "Os ciclistas estão em movimento".

Figura 6- Fonte: http://www.aulas-fisica-quimica.com/imagens/9f_01_01.jpg

Do ponto de vista da Física, este pensamento **está**_____! Para concluirmos se um corpo se encontra em_____**(parado)** ou em_____, devemos sempre comparar a posição desse corpo com um objeto ou ponto de referência.

Assinale a opção em que as palavras completam corretamente as lacunas acima:

a) Incompleto; repouso; movimento.

b) Adequado; repouso; queda.

c) Completo; repouso; queda.

d) Incompleto; movimento; movimento.

2. Aristóteles (384 – 322 a.C.) foi considerado, por muito tempo, como o pensador mais conhecido. De acordo com suas anotações, foi feita a seguinte afirmação:

O universo físico era dividido em quatro essências.

Considerando essa afirmação assinale a opção em que a resposta e a sua explicação estão corretas.

a) Está correta a afirmação, pois, Aristóteles dividiu o universo em Ar e Terra.

b) Está incorreta a afirmação, pois, Aristóteles dividiu o universo em Terra, água, ar e fogo.

c) Está correta a afirmação, pois, Aristóteles dividiu o universo em duas partes: sublunar e supralunar.

d) Está correta a afirmação, pois, Aristóteles dividiu o universo em fogo e água.

3. Nicolau Copérnico, um matemático e astrônomo polonês, propôs que a Terra não está no centro do sistema solar, e sim o Sol. Esse modelo, que é o mais aceito nos dias atuais, é chamado de modelo heliocêntrico.
A esse respeito, é correto afirmar que:

a) no geocentrismo, o Sol é o centro do sistema solar e do universo, diferentemente do terraplanismo, em que a Terra se encontra nessa posição.

b) o terraplanismo propõe que a Terra possui formado planificado, diferentemente do heliocentrismo, no qual a Terra tem formado ovoide.

c) no heliocentrismo, a Terra fica no centro do Sistema Solar e não o Sol, como no terraplanismo.

d) no geocentrismo, a Terra é o centro do Sistema Solar, enquanto no heliocentrismo essa posição é ocupada pelo Sol.

4. Marque a alternativa correta a respeito do modelo astronômico proposto por Cláudio Ptolomeu.

a) no geocentrismo, o Sol é o centro do sistema solar e do universo, diferentemente do terraplanismo, em que a Terra se encontra nessa posição.

b) o terraplanismo propõe que a Terra possui formado planificado, diferentemente do heliocentrismo, no qual a Terra tem formado ovoide.

c) no heliocentrismo, a Terra fica no centro do Sistema Solar e não o Sol, como no terraplanismo.

d) no geocentrismo, a Terra é o centro do Sistema Solar, enquanto no heliocentrismo essa posição é ocupada pelo Sol.

Resumo

Nestas Orientações de Estudos 1 – Bimestre 1 de 2021, Física – 1ª série, você teve contato com as ideias de Aristóteles e porque essas ideias foram importantes para a construção da Física Clássica.

Verificou as diferenças dos Sistemas Heliocêntrico e Geocêntrico e como foi a evolução de mudança dos conceitos.

Aprendeu que um corpo está em **repouso** em relação a determinado objeto ou ponto de referência se a sua posição não se alterar em relação a esse objeto ou ponto de referência. Um corpo está em **movimento** em relação a determinado objeto ou ponto de referência se a sua posição se alterar em relação a esse objeto ou ponto de referência. O mesmo corpo pode estar em movimento em relação a um determinado objeto ou ponto de referência, e ao mesmo tempo estar em repouso em relação a outro objeto ou ponto de referência.

Referências Bibliográficas

Física Aristotélica, Mundo Vestibular, 2021. Disponível em: <https://www.mundovestibular.com.br/estudos/fisica/aristoteles-x-galileu/>. Acesso em: 11, jan, 2021.

Freire Jr. O. e Carvalho Neto, R. A. O universo dos quanta – Editora FTD Cerqueira, Wagner de, Geocentrismo X Heliocentrismo, Mundo Educação, 2021. Disponível em: < https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/geocentrismo-heliocentrismo.htm>. Acesso em: 11, jan, 2021.

KOYRÉ, A. Estudos galilaicos. Lisboa, Publicações Dom Quixote, 1986. p. 22- 23.

Relatividade Restrita, UFABC, 2021. Disponível em: http://propg.ufabc.edu.br/mnpef-sites/relatividade-restrita/a-relatividade-de-galileu/. Acesso em: 11, jan, 2021.

Referências Audiovisuais

https://www.youtube.com/watch?v=00diP68zcmQ

A revolução científica – parte 1: https://www.youtube.com/watch?v=yX0p9PHNFHY

A revolução científica – parte 2: https://www.youtube.com/watch?v=waM_B8l6zRE

Geocentrismo e Heliocentrismo: https://www.youtube.com/watch?v=c0EwI9gWD48

Relativismo do movimento: https://www.youtube.com/watch?v=ceq1kDonzks

Relativismo do movimento em uma ou duas dimensões: https://www.youtube.com/watch?v=jzzeYlq_jrU

Referências de Gamificação

Acesse o link abaixo para testar as trajetórias dos corpos celeste: https://phet.colorado.edu/sims/my-solar-system/my-solar-system_pt_BR.html