

# Cartas de Física



2021

Cartas de Física é uma atividade que realizo com meus alunos na disciplina de Estágio Supervisionado em Física III no curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual de Maringá (UEM) já a alguns anos.

Essa atividade é uma evolução de uma atividade que realizei por muitos anos com meus alunos chamada de Física do Cotidiano, onde meus alunos produziam textos curtos sobre a Física no cotidiano das pessoas. As produções de meus alunos estão disponibilizadas na página Física do Cotidiano e subpágina Textos da Física do Cotidiano. Os textos produzidos por meus alunos foram transformados em apostilas e socializados para quem queira usar.

Na atividade Cartas de Física, os alunos são orientados a escreverem textos sobre Física e História da Física no espaço de uma carta com dimensões de 11cm x 16 cm. Essa dimensão foi escolhida porque assim é possível imprimir 2 cartas em uma folha de papel A4 facilitando a impressão e utilização por eventuais professores.

A atividade envolve a noção de Transposição didática, porque os alunos precisam buscar os conhecimentos de Física e transpor isso em uma linguagem enxuta e leiga para caber na carta e que seja fácil de ser entendida por alunos do Ensino Médio e leigos de um modo geral. A Contextualização é outro conceito envolvido na atividade porque os alunos são incentivados a buscar os temas na Física que está no dia-a-dia das pessoas. Com a Transposição Didática e a Contextualização, os alunos são desafiados a desenvolverem sua capacidade com a linguagem escrita, tanto na questão qualitativa quanto na questão quantitativa.

Aproveitem o material disponibilizado!

**Prof. Dr. Ricardo Francisco Pereira**

## LISTAGEM DOS TEXTOS

### Acústica:

- Como ocorre a percepção do som pelo conjunto auditivo?
- Como funciona o exame de ultrassom?
- Como funciona o violão?

### Astronomia:

- Eratóstenes de Ciene e a circunferência da Terra.
- Hawking e a Singularidade.
- O que aconteceria se você caísse em Júpiter?

### Eletricidade:

- Por que tomamos choque ao tocar outra pessoa?
- Corrente Alternada para Corrente Contínua.
- Como um chuveiro aquece a água?
- Como funciona um potenciômetro mecânico?
- Por que os pássaros não tomam choque nos cabos de energia?

- Como funciona um ferro elétrico?

### **Eletromagnetismo:**

- Como funciona o fone de ouvido?
- Como funciona uma balança digital?
- Lei de Biot-Savart.
- Como funciona um transformador?
- Como funciona um alternador de um carro?

### **Física Moderna:**

- Como o Laser produz luz?
- Quem acende a luz nos postes?
- O que é a Fusão nuclear?
- Como funciona uma usina nuclear?
- O maior acidente radioativo no Brasil.

## **Fluidos:**

- Queda de água da torneira.
- Como funciona o Barômetro de Torricelli?
- Como funciona um submarino?
- Como funciona uma prensa hidráulica?
- Por que uma bola de futebol às vezes faz uma curva no ar após ser chutada?
- Como funciona uma descarga?
- Como voam os aviões?
- Como funciona uma boia de caixa d'água?

## **História da Física:**

- Landell de Moura e as Ondas de Rádio.
- Um instrumento para andar no ar.
- A descoberta do Eletromagnetismo.
- O primeiro Gerador Elétrico.
- Isaac Newton e a luz branca.

- Da rã de Galvani à primeira pilha.
- Contemplando o Universo pela primeira vez.
- A descoberta acidental dos Raios X.
- Willian Gilbert: o globo terrestre é um ímã.
- Huygens e a Modelo Ondulatório da Luz.
- O primeiro cálculo da velocidade da luz.
- Emmy Noether e a conservação de grandezas físicas.
- Máquina de Heron.
- Benjamin Franklin e a pipa.
- Correspondência atômica.

### **Mecânica:**

- Como funciona o arco-flecha?
- Lançamento de Projéteis e a Guerra.
- Como funciona as roldanas?
- Como funciona o Pêndulo de Newton?
- Como funciona um elevador?

- Plano Inclinado.
- O que é velocidade terminal?
- Como funciona uma Montanha Russa?
- Por que a borracha apaga o lápis?
- Por que usamos óleo no motor de um veículo?

### **Ótica:**

- Por que os olhos ficam vermelhos em fotografias tiradas de noite e com flash?
- Estrada molhada ou Miragem?
- O que é a miragem?
- Como funcionam os espelhos na Lua?
- Como funciona uma máquina fotográfica?

### **Tecnologia:**

- Robert Alexander Watson-Watt e sua contribuição para o RFID.



- Como funciona um Cinema 3D?
- O que é um LED?
- O que é um transistor?
- A origem do sinal de celular.
- Como funciona o Wi-fi?
- Como funciona um toca discos de vinil?
- Como funcionam os monitores de LCDs?
- Como funciona um turbo automotivo?
- Como funciona um controle remoto?

### **Termodinâmica:**

- Por que a porta da geladeira trava logo depois que a gente fecha?
- Por que temos uma sensação de frio após sair do banho?
- Como funciona uma Cafeteira Italiana?
- Por que é mais difícil abrir a geladeira logo após fechá-la?

- Como a Moringa de barro consegue resfriar a água em seu interior?
- Como funciona o resfriamento de um processador de computador?
- Como funciona um spray aerossol?
- Como funciona uma geladeira?
- Por que a pipoca estoura?
- Como funciona uma garrafa térmica?

### **Termologia:**

- Por que os móveis de madeira estalam?
- O frio e a escuridão não existem!
- Um termômetro curioso.
- A nuvem que se forma do chão.
- Por que o refrigerante congela quando pegamos a garrafa no meio?
- Por que a chama fica sempre para cima?
- É possível alcançar o Zero Absoluto na natureza?

- Por que a garrafa parece transpirar?
- Por que a garrafa estoura no congelador?

### **Diversos:**

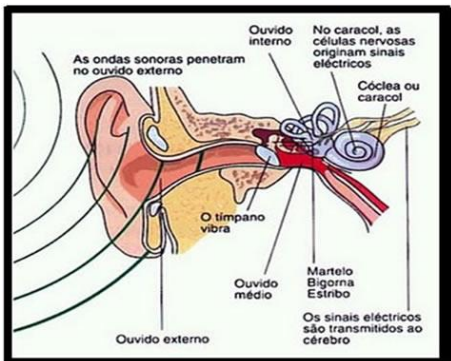
- Como o metro foi definido?
- Como é definido o segundo?
- Guerra e Ciência: Uma questão ética.
- O que é a Irradiação de alimentos?
- Como é medida a pressão arterial?
- O que é o Efeito Tyndall?
- Como funciona a datação por Carbono?
- A equação mais difícil da Física.
- Como funciona a descarga do banheiro do avião?
- Por que as bolhas de sabão são esféricas?



# ACÚSTICA

# Acústica

## Como ocorre a percepção do som pelo conjunto auditivo?



O som é uma onda mecânica produzida pela compressão e rarefação do ar (áreas com maior e menor densidades) e é captado pelo ouvido que funciona como um “tradutor” para as vibrações recebidas.

Após as ondas sonoras percorrem o canal auditivo e chegar no tímpano, este vibra por causa das variações de pressões mesmo que muito pequenas. Dentro da estrutura interna do ouvido existem pequenos pelos que vibram quando há uma onda sonora chega até eles, essa propagação ocorre em um líquido existente nessa região, que estimula as células do nervo auditivo que envia esses sinais ao cérebro. Ou seja, nosso sistema auditivo converte energia sonora em um impulso nervoso que é transmitido para o cérebro e no final ele faz com que o ser humano tenha a audição.

# Acústica

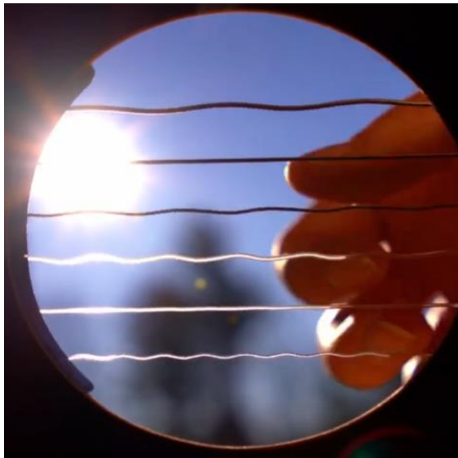
## Como funciona o exame de ultrassom?



Os aparelhos de ultrassonografia são responsáveis pela emissão de pulsos sonoros em frequências muito altas, entre 2 MHz e 144MHz (inaudível para os seres humanos) em determinada região do corpo, essas ondas sonoras se propagam pelos órgãos até atingirem as fronteiras dos diferentes tipos de tecidos como a pele, os ossos, a gordura e o sangue e serem refletidos e refratados em diferentes velocidades. Dessa forma, o ultrassom capta o “eco” dos pulsos sonoros e produz uma imagem computadorizada do relevo dos órgãos e tecidos pelo cálculo da diferença de tempo entre os pulsos incidentes e refletidos, assim como um radar.

# Acústica

## Como funciona o violão?



O violão é um instrumento de cordas que usa o princípio das ondas estacionárias, ou seja, na frequência das ondas sonoras que as cordas emitem quando vibram. Três fatores influenciam nessas frequências: a densidade linear da corda (a massa da corda dividida pelo seu comprimento), a tração que está sofrendo (se a corda está mais apertada ou frouxa) e o comprimento da corda. Isso explica como cada corda do violão possui um tom diferente, apesar de serem do mesmo comprimento, as cordas variam sua tensão e espessura de forma que as mais grossas produzem notas mais graves que as mais finas.



# ASTRONOMIA



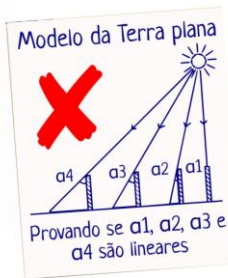
# Astronomia

## Eratóstenes de Ciene e a circunferência da Terra

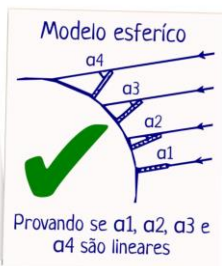


Eratóstenes de Ciene  
(276-194ac)

Raio da Terra  
segundo Eratóstenes  
 $R=6550\text{km}$



Raio da Terra  
atual  
 $R=6370\text{km}$



Eratóstenes mediu simultaneamente o ângulo de sombras formadas por objetos de mesmo tamanho em dois pontos da terra: Alexandria e Syene, que estão cerca de 800km de distância uma da outra. Fazendo uma análise de proporções trigonométricas simples, ele conseguiu calcular o raio da Terra com um erro pequeno quando comparado ao valor atual.

Quando o mesmo experimento é feito considerando que a Terra é plana e utilizando vários pontos, o ângulo das sombras e seu tamanho não são os mesmo observado experimentalmente.

# Astronomia

## Hawking e a Singularidade



Em 1970, Hawking publicou um estudo junto ao colega Roger Penrose propondo que, a partir da Teoria Geral da Relatividade, elaborada por Einstein, o Universo precisava ter começado como uma singularidade, ou seja, precisava ter começado como um pequeno ponto de densidade infinita.

Hoje, essa hipótese é largamente aceita, mas na época, o assunto ainda gerava desconfianças. Einstein havia proposto que um corpo com massa muito grande poderia colapsar devido à sua própria gravidade, criando um buraco no espaço, que posteriormente ficou conhecido como Buraco Negro. Essa massa colapsaria até diminuir a um ponto de altíssima densidade, ou seja, uma singularidade. Hawking basicamente estava propondo que o início do Universo era semelhante ao colapso de um Buraco Negro.

# Astronomia

## O que aconteceria se você caísse em Júpiter?



Júpiter é o maior planeta do Sistema Solar e possui a maior massa entre os planetas. A aceleração da gravidade em Júpiter é de cerca de 2,5 vezes a aceleração da Terra. Se você saltasse na atmosfera, você atingiria a velocidade do som em apenas 14 segundos.

Quanto mais fundo na atmosfera (mais próximo do centro do planeta), maior a densidade dos gases ao seu redor. Em certo ponto, a sua densidade seria igual a da atmosfera e você ficaria flutuando. Nesse ponto a pressão é de aproximadamente 1000 vezes a pressão do ar na superfície da Terra ao nível do mar.

Você morreria esmagado instantaneamente.



# ELETRICIDADE



# Eletricidade

**Por que tomamos choque ao tocar outra pessoa?**

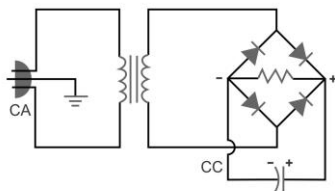


Normalmente o corpo humano é neutro e não possui excesso de cargas elétricas. Devido ao atrito, principalmente em dias secos, o corpo humano pode ficar com excesso de cargas negativas. Quando essa pessoa com excesso de cargas elétricas encosta em outra pessoa que não tem excesso de cargas ou que tenha menos cargas, acontece uma descarga elétrica (choque) e esse excesso irá fluir para a outra pessoa para que a quantidade de cargas elétricas entre elas se iguale.

# Eletricidade

## Corrente Alternada para Corrente Contínua

Exemplo ilustrativo de circuito elétrico que transforma corrente alternada (CA) em corrente contínua (CC)

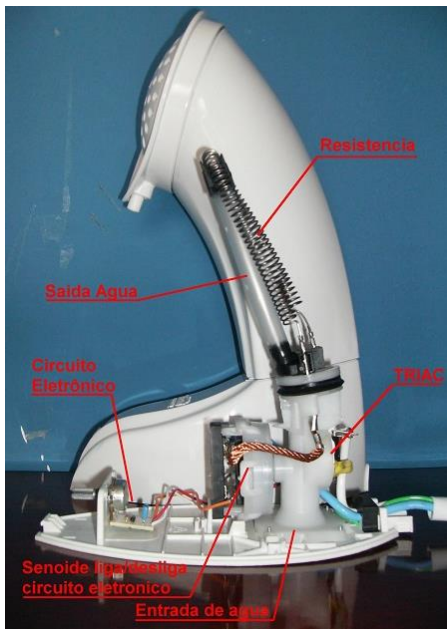


CC - a corrente possui apenas um sentido  
CA - a corrente alterna o seu sentido com determinada frequência

Nas usinas hidrelétricas é gerada energia com corrente alternada e quando chega em nossas residências, precisa ser transformada em corrente contínua para carregar, por exemplo, a bateria de um celular e também alimentar outros dispositivos eletrônicos. Para isso, um circuito elétrico é responsável por promover essa conversão e ajustar a corrente e tensão necessárias.

# Eletricidade

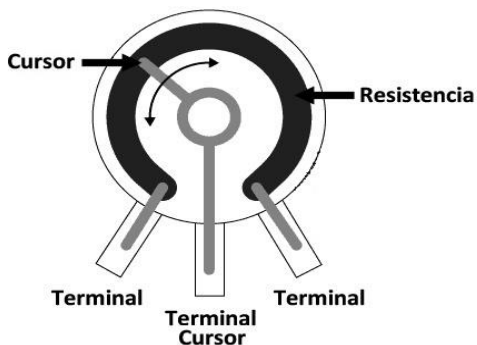
## Como um chuveiro aquece a água?



O Chuveiro é um dispositivo que transfere o calor gerado por uma resistência elétrica (material que gera calor devido a passagem de corrente elétrica) para a água que passa dentro dele. O aquecimento por passagem de corrente elétrica é um fenômeno conhecido como Efeito Joule e é usado em muitos outros equipamentos tais como secadores de cabelo e ferro de passar roupa.

# Eletricidade

## Como funciona um potenciômetro mecânico?



O potenciômetro mecânico é uma resistência que pode ser variada de acordo com a necessidade de um circuito movimentando um eixo de metal que possui um contato móvel em sua extremidade, isso é chamado de cursor. Devido a voltagem aplicada em suas extremidades e conforme o cursor é movimentado, sua resistência varia.

Os potenciômetros tem inúmeras aplicações em vários campos da Tecnologia, como por exemplo em amplificadores, eletrodomésticos, equipamentos industriais, chuveiros, etc.



# Eletricidade

**Por que os pássaros não tomam choque nos cabos de energia?**



O choque elétrico é causado por uma corrente elétrica que passa através do corpo, mas que ele ocorra, é necessário que haja uma diferença de potencial entre dois pontos, ou seja, é necessário que exista uma diferença na quantidade de cargas elétricas entre esses pontos, isso é popularmente chamado de **Voltagem**, que ocorre, por exemplo, quando se encosta em um fio elétrico enquanto está com os pés sobre o chão.

No caso dos pássaros, a distância entre suas patas é bem curta, não sendo o suficiente para que exista uma diferença de potencial entre elas, assim não gerando nenhum choque ao pequeno pássaro.

# Eletricidade

## Como funciona um ferro elétrico?

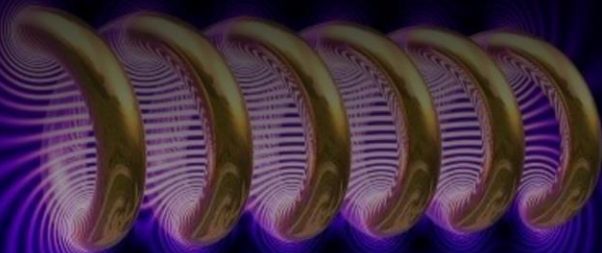


O funcionamento do ferro elétrico é devido basicamente a um elemento de circuito elétrico chamado resistor, que ao consumir energia elétrica, transforma ela em energia térmica. Esse fenômeno é chamado de Efeito Joule, que consiste na dificuldade à passagem de corrente elétrica pelo material condutor (resistor), assim transformando energia elétrica em energia térmica e luminosa. Essa energia térmica é que chega a base do ferro de passar.

Na atualidade, há ferros elétricos à vapor que usa os mesmos mecanismos, todavia com um adicional, o calor que é produzido é usado para gerar vapor.



# ELETROMAGNETISMO



# Eletromagnetismo

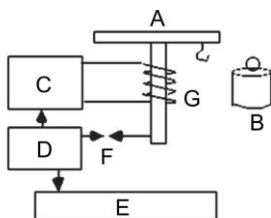
## Como funciona o fone de ouvido?



O aparelho que produz o som envia sinais elétricos pelos cabos ao fone de ouvido, esses sinais energizam uma bobina dentro do fone, que está ao lado de um ímã permanente. Quando essa energização acontece, a bobina se transforma em um eletroímã e se movimenta em relação ao ímã de acordo com os sinais elétricos que ela recebe. Esses movimentos é que geram o som. Essas movimentações acontecem porque quando a bobina se transformar em um eletroímã, ela interage com campos magnéticos repelindo ou atraindo, gerando a movimentação rápida que causa o som.

# Eletromagnetismo

## Como funciona uma balança digital?

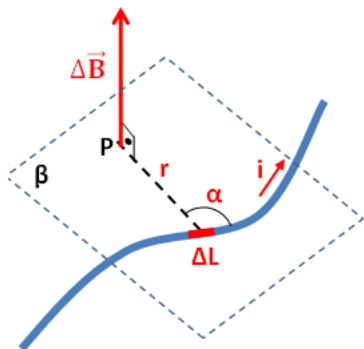


- A - prato da balança; B - massa interna para calibração;  
C - corrente elétrica; D - unidade computacional;  
E - visor digital; F - sensor; G - bobina

Seu princípio de funcionamento está relacionado com uma força restauradora de origem eletromagnética. O prato da balança fica conectado a um pistão, que por sua vez é envolvido por um sistema com um ímã tubular e uma bobina. O sistema é programado para manter o sensor no ponto de equilíbrio. Esse sensor, quando acionado, libera uma corrente elétrica para restaurar o sistema para a condição de equilíbrio. A corrente elétrica utilizada para essa restauração é convertida em um sinal pela unidade computacional, mostrando o valor da massa do objeto que foi responsável pelo desequilíbrio e acionamento do sensor.

# Eletromagnetismo

## Lei de Biot-Savart



$$|\Delta \vec{B}| = \frac{\mu}{4\pi} \cdot \frac{i \Delta L \cdot \sin \alpha}{r^2}$$

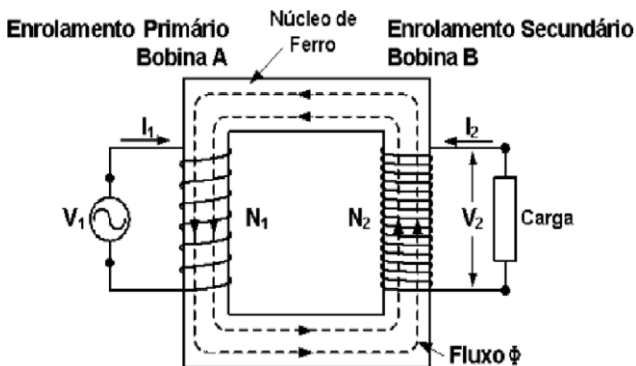
A Lei de Biot-Savart, assim como a lei de Ampère, é uma lei cuja expressão matemática serve para determinar o Campo Magnético produzido por uma corrente elétrica.

Normalmente, para esse tipo de cálculo, usamos a lei de Ampère, porque ela é mais sofisticada e, na maioria dos casos, mais poderosa. Outra desvantagem da Lei de Biot-Savart é que ela só pode ser aplicada em correntes estacionárias, que se caracterizam por manter fluxo constante da passagem de elétrons, ou seja, não pode ser utilizada quando temos corrente alternada.

Uma vantagem da Lei de Biot-Savart é calcular o Campo Magnético em correntes de espiras ou outros caminhos fechados, situações mais complexas para se aplicar a lei de Ampère.

# Eletromagnetismo

## Como funciona um transformador?



A função principal de um transformador é modificar a voltagem elétrica e ele faz isso a partir de 2 bobinas (uma bobina é um fio de cobre enrolado no formato de uma espiral) independentes uma da outra e que estão enroladas em um núcleo de ferro. O que define se o transformador irá reduzir ou aumentar a voltagem aplicada nele, são a diferença no número de voltas nas espiras da bobina primária (por onde chega a voltagem) e a bobina secundária (por onde sai a voltagem).

O princípio de funcionamento de um transformação é o da Indução Eletromagnética ou Lei de Lenz. Quando uma corrente elétrica alternada passa na bobina primária, induz uma corrente elétrica na bobina secundária.

# Eletrromagnetismo

## Como funciona um alternador de um carro?



O alternador de um carro é um gerador de energia que converte energia mecânica em energia elétrica e ele funciona pelo princípio da Indução Eletromagnética, que é um fenômeno relacionado ao aparecimento de uma corrente elétrica em um material condutor dentro de um campo magnético quando há variações nesse fluxo magnético.

O alternador é fundamental para o funcionamento adequado do automóvel fornecendo energia para os componentes elétricos, como rádio, motor de partida, lâmpadas utilizada nos faróis e lanternas, o alternador também é utilizado para carregar a bateria automotiva.



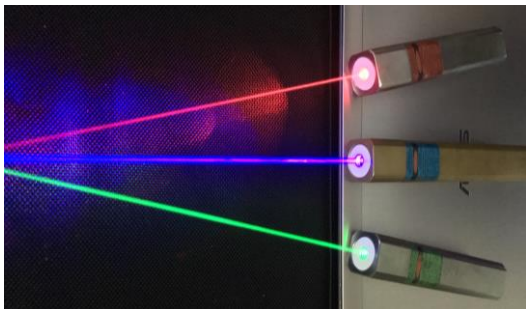
$$\frac{1}{\sqrt{2}}|\text{cat}\rangle + \frac{1}{\sqrt{2}}|\text{dog}\rangle$$

# FÍSICA MODERNA



# Física Moderna

## Como o Laser produz luz?



Um átomo é constituído de um núcleo, onde ficam os prótons e os nêutrons, e da eletrosfera ao redor do núcleo, onde ficam os elétrons orbitando o núcleo. Cada órbita do elétron possui um nível de energia. Quando esses elétrons absorvem energia eles passam a ocupar um nível mais energético do átomo, o que chamamos de estado excitado, entretanto, esse elétron possui uma forte tendência a retornar ao seu nível “natural”. Se esse elétron no estado excitado recebe mais energia, isso pode estimular ele a voltar para o estado fundamental, liberando essa energia na forma de luz.

Essa energia liberada possui a mesma energia que estimulou a emissão de luz e ao atingir outro elétron em estado excitado, também estimula a emissão de luz e assim produzindo um efeito em cascata e o Laser emite uma luz intensa e direcionada em um feixe em linha reta.

# Física Moderna

## Quem acende a luz nos postes?



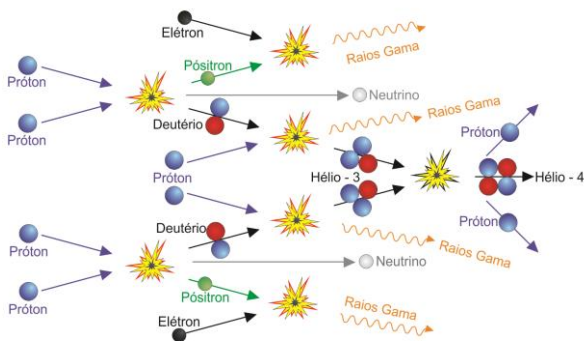
Ninguém, as luzes acendem sozinhas!

Acontece que cada poste é equipado com um dispositivo chamado relé fotoelétrico, que é um dispositivo que consegue detectar a luz e liberar energia elétrica para o poste assim que não consegue mais detectá-la.

O dispositivo funciona com base no fenômeno que foi responsável por dar um Prêmio Nobel a Albert Einstein em 1921, o Efeito Fotoelétrico, que é a liberação de elétrons de uma superfície metálica quando exposta a determinadas frequências de luz. Dessa forma, quando a luz do Sol não atinge mais o relé, o Efeito Fotoelétrico cessa e o relé libera a corrente elétrica que libera o acionamento da lâmpada.

# Física Moderna

## O que é a Fusão nuclear?

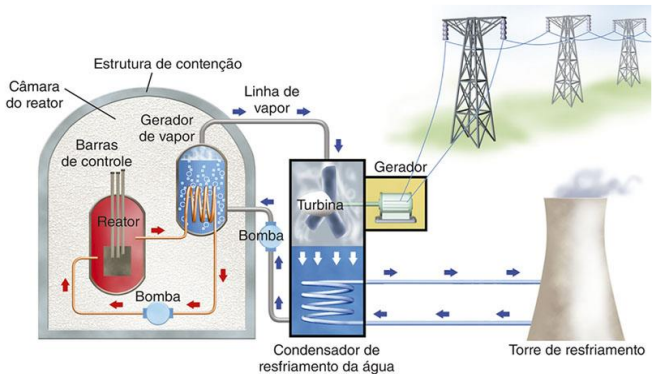


Fusão Nuclear é a união de pequenos núcleos atômicos, que formarão um núcleo maior e mais estável pela ação de grandes pressões, velocidades ou temperaturas extremas. Essa é a fonte de energia e vida das estrelas, um exemplo é o Sol, em seu núcleo ocorrem reações de fusão nuclear que começam fundindo núcleos de Hidrogênio até chegar em núcleos de Hélio.

A quantidade de energia liberada nessa reação é absurdamente maior que qualquer outro processo que conhecemos na Terra. Acredita-se que a Fusão Nuclear será a principal fonte de energia no futuro e a Ciência está no caminho de um dia viabilizar reatores que serão uma fonte de energia limpa e abundante.

# Física Moderna

## Como funciona uma usina nuclear?



Usina Nuclear produz energia elétrica a partir da Fissão Nuclear onde núcleos materiais radioativos instáveis se partem em núcleos menores liberando grande quantidade de energia.

As usinas possuem uma estrutura denominada vaso de pressão e nele a água é usada para refrigerar o núcleo do reator, onde está o combustível nuclear. A água circula pelo gerador e quando ela aquece, se torna vapor a alta pressão e esse vapor é que gira as turbinas que geram a energia elétrica. Após passar pela turbina o vapor é direcionado para um condensador, onde a troca de calor faz com que ele se torne líquido novamente e possa retornar ao processo.

# Física Moderna

## O maior acidente radioativo no Brasil



O acidente nuclear de Goiânia, conhecido como acidente com o Césio-137, foi um grave episódio de contaminação por radioatividade ocorrido no Brasil.

A contaminação teve início em 13 de setembro de 1987, quando um aparelho utilizado em radioterapias foi encontrado dentro de uma clínica abandonada por catadores de um ferro-velho do local, que entenderam tratar-se de sucata. Esse material era o Césio-137, um pó azulado e fosforescente, altamente tóxico. Ao ser repassado para terceiros, acabou gerando um rastro de contaminação, afetou centenas de pessoas.

A 3D visualization of fluid flow over a curved surface. The flow is represented by a series of colored streamlines that originate from the left and curve around the surface. The colors transition from blue at the top to green, yellow, and red at the bottom, indicating different velocity or pressure regions. The background is a dark blue gradient.

# FLUIDOS

# Fluidos

## Queda de água da torneira



A queda de água de uma torneira sempre gera um “afunilamento” da corrente de água, ou seja, o fluxo de água se estreita. Perto da torneira o filete de água é sempre mais grosso que embaixo.

O fluxo de água em todo o filete é constante, ou seja, há conservação de matéria, mas devido ao princípio de queda livre, sabe-se que a água cai acelerando, ou seja, para a água cair acelerando e o fluxo manter-se constante, a área do filete deve diminuir. Matematicamente,

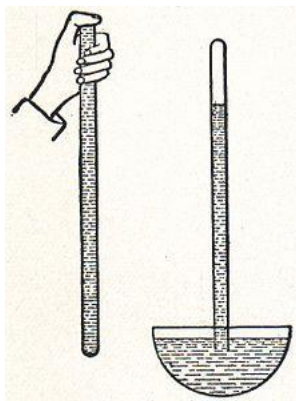
**FLUXO=Área\*v\*t= Constante. (t representa tempo)**

A equação diz que, conforme a velocidade da água aumenta, deve haver uma redução de área.



# Termodinâmica

## Como funciona o Barômetro de Torricelli?



As partículas de gases da atmosfera colidem o tempo todo com tudo e assim gerando a pressão atmosférica, mas a medida dessa pressão só aconteceu quando Evangelista Torricelli construiu o Barômetro de Mercúrio e determinou com boa precisão o valor da pressão atmosférica em 1643.

No Barômetro, a coluna de vidro é preenchida com mercúrio e depois invertida. A pressão da coluna invertida pode ser medida pela altura da linha de mercúrio e a mesma é idêntica à pressão atmosférica local.

# Fluidos

## Como funciona um submarino?



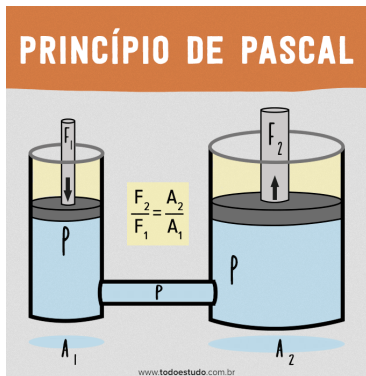
A todo momento existe o equilíbrio entre duas forças que agem sobre o submarino regulando a profundidade, a Força Peso (que “puxa o submarino para baixo) e Empuxo (que é uma força que “puxa” para cima os objetos imensos em um fluido), resumindo, o Empuxo tende a fazer flutuar, a Força Peso tende a fazer afundar.

Dentro do submarino existem tanques que se enchem de água ou ar, conforme necessário, de forma a alterar a densidade do submarino como um todo a fim de controlar esse equilíbrio de forças.

Quando a densidade aumenta, o submarino tende a afundar. Quando a densidade diminui, o submarino tende a flutuar.

# Fluidos

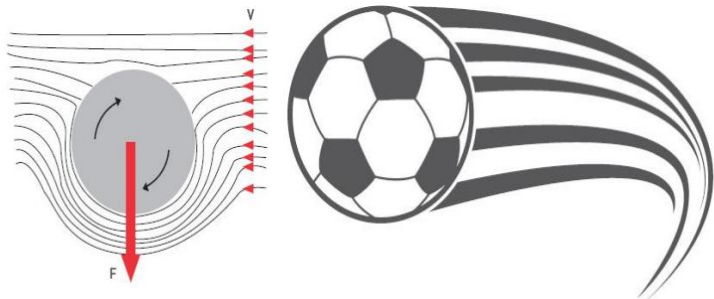
## Como funciona uma prensa hidráulica?



A prensa hidráulica é uma máquina simples que funciona com base no Princípio de Pascal. Ela se trata basicamente de dois êmbolos com áreas diferentes, mas interligados entre si por meio de um tubo contendo um fluido qualquer. Segundo o Princípio de Pascal, um acréscimo de pressão no êmbolo menor é transmitido integralmente a todos os pontos contidos no líquido. Como Pressão é igual a Força aplicada por unidade de área, se a área  $A_1$  for 100x menor que a área  $A_2$ , Uma força que for aplicada no êmbolo de área  $A_1$  será sentida com 100x mais intensidade na área  $A_2$ . Dessa maneira a prensa hidráulica consegue amplificar uma força pequena em uma força muito maior. Esse mesmo princípio é a base do funcionamento de macacos hidráulicos, freios hidráulicos, entre outros.

# Fluidos

**Por que uma bola de futebol às vezes faz uma curva no ar após ser chutada?**

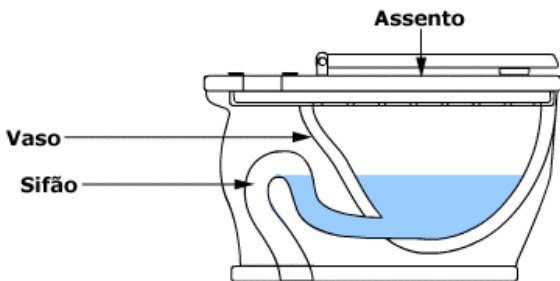


O efeito de curva em uma trajetória de um chute é gerada por um fenômeno chamado Efeito Magnus. Ele acontece quando a bola é chutada e ela gira rapidamente enquanto se desloca e assim girando com ela uma certa quantidade de ar. O efeito depende da velocidade de rotação da bola.

No lado onde a bola e o ar ao seu redor rotacionam na direção da trajetória, a velocidade do ar é maior e a pressão é menor. No lado onde a bola e o ar rotacionam em sentido contrário à trajetória da bola, a velocidade do ar é menor e, conseqüentemente, a pressão é maior. A diferença de pressão gera uma força que desvia a trajetória original da bola e ela faz uma curva no ar.

# Fluidos

## Como funciona uma descarga?

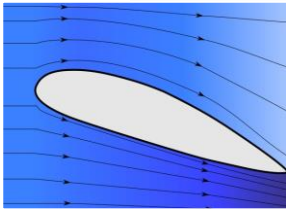


A tubulação no interior do vaso sanitário faz duas curvas: uma para cima e uma para baixo. Antes de acionar a descarga, o líquido dentro da tubulação está em equilíbrio com o líquido no interior do vaso.

Ao acionarmos a descarga, o compartimento principal do vaso recebe uma quantidade de água que desequilibra o nível de água dentro da privada. Para restabelecer o equilíbrio, o nível de água no encanamento também sobe, para compensar a água adicionada do compartimento principal. Ao fazer isso, a água alcança a curva para baixo da tubulação e acaba sendo escoada em direção ao esgoto, criando um efeito de sifão.

# Fluidos

## Como voam os aviões?

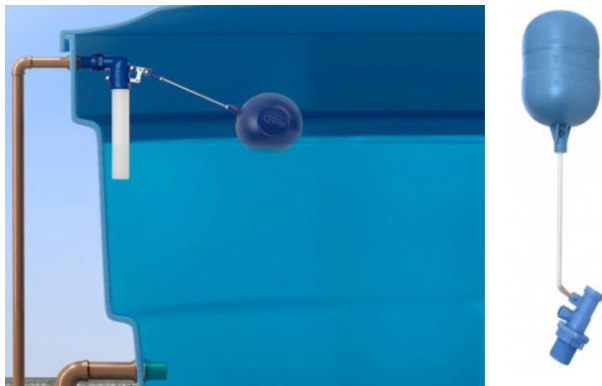


As asas de um avião são vitais para sua sustentação porque são as responsáveis por gerarem a sustentação do avião e um dos fatores mais importantes é o desenho das asas, o formato proporciona a fácil passagem do ar por baixo delas, e um caminho mais longo para o ar passar por cima delas. Isso causa uma diferença de pressão entre a parte superior e inferior das asas que cria uma força para cima chamada sustentação.

O outro fator importante é o ângulo formado entre a asa da aeronave e o vento relativo. O piloto pode ajustar a quantidade de ar que passa acima e abaixo da asa inclinando a aeronave e assim ajustando a sustentação da asa de acordo com a configuração de vôo da aeronave.

# Fluidos

## Como funciona uma boia de caixa d'água?



A boia da caixa d'água serve para fechar a entrada do reservatório quando a caixa já está cheia. Ela é um reservatório oco, muito leve e que boia na água. Quando a caixa d'água está cheia, por flutuar na água, o sistema na qual ela está conectada fecha a entrada de água na caixa. Já quando a caixa está mais vazia, com a boia acompanhando o nível da água, o sistema abre a entrada de água para encher a caixa.

O sistema então sempre mantém a caixa d'água com o nível máximo e assim evitando problemas com o uso da água

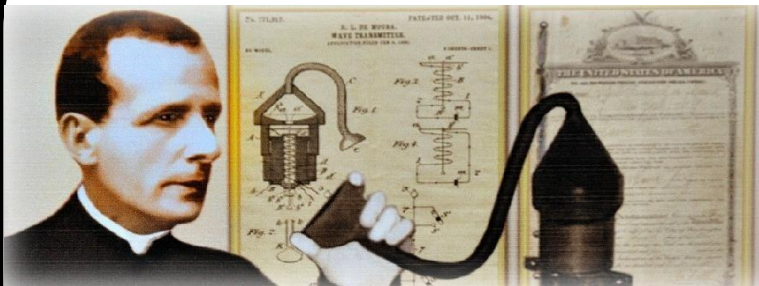
A detailed woodcut-style illustration of a landscape. In the upper left, a large wheel is partially visible. A rainbow arches across the middle ground. The sky is filled with a sun in the upper right and a field of stars in the upper right quadrant. In the foreground, a man with a beard and a hat is shown in profile, looking towards the right. The entire scene is framed by a decorative border with Gothic-style elements.

# HISTÓRIA DA FÍSICA



# História da Física

## Landell de Moura e as Ondas de Rádio



No estudo da propagação do som, da luz e da eletricidade através do espaço, Landell de Moura (1861–1928), padre e inventor brasileiro, desenvolveu ideias e trabalhos sobre a transmissão sem fio, um de seus princípios era: *“Dai-me um movimento vibratório tão extenso quanto à distância que nos separa desses outros mundos que rolam sobre nossa cabeça, ou sob nossos pés, e eu farei chegar minha voz até lá”*. Supostamente foi o primeiro a trabalhar com as ondas de rádio sem a utilização de cabos ou fios condutores ao inventar o primeiro transmissor de onda eletromagnética, que até então ninguém havia conseguido transmitir a voz humana usando sinais de rádio.

Sobre essa questão, há controvérsias visto que não há documentação que comprove tal feito, na História da Ciência é atribuído a Guglielmo Marconi (contemporâneo Italiano) a primeira transmissão sem fio.

# História da Física

## Um instrumento para andar no ar



A criação do balão de ar quente é uma invenção de Bartolomeu Lourenço de Gusmão, inventor e cientista brasileiro. Em abril de 1709, ele pediu ao Rei de Portugal para realizar experiências com o balão em frente à família real e aos diplomatas, Bartolomeu apresentou um pequeno balão feito com uma armação de metal e ar quente em seu interior. O Balão subiu um pouco mais de 4 metros de altura, sendo assim o primeiro balão construído no mundo.

# História da Física

## A descoberta do Eletromagnetismo



Hans Christian Orsted  
(1777-1851)

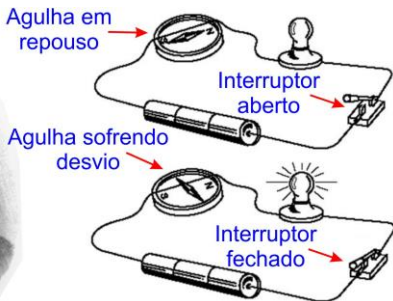
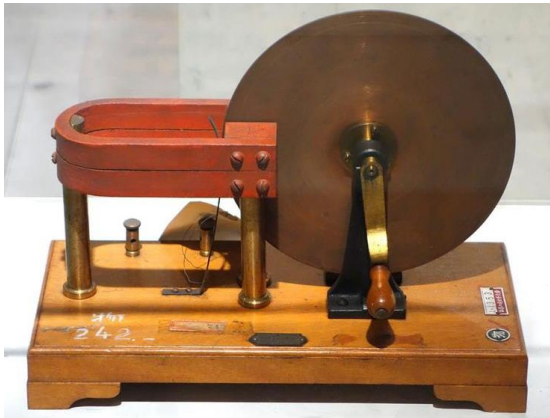


Ilustração do experimento que Orsted realizou, porém, com objetos 'modernizados'

No início do século XIX, influenciado pelas ideias dos filósofos contemporâneos, Hans Christian Orsted buscava entender as interações entre eletricidade, luz, calor e magnetismo. Após vários experimentos, muitos deles sem sucesso, Orsted finalmente consegue a primeira evidencia do que viria a ser conhecido anos depois como Eletromagnetismo e que relaciona a Eletricidade e o Campo Magnético gerado por ela ao deslocar uma agulha imantada de seu ponto de equilíbrio. Anos mais tarde é que James Clerck Maxwell formulou toda a parte física e matemática do Eletromagnetismo.

# História da Física

## O primeiro Gerador Elétrico



Foi Michel Faraday, um pesquisador em Química e Física, que em 1831 criou o que pode ser considerado como o primeiro gerador elétrico. Faraday em seus estudos com eletricidade e magnetismo descobriu algumas interações importantes como o fato de uma variação de campo magnético poder produzir uma corrente elétrica, hoje damos o nome de Indução Eletromagnética a esse efeito e basicamente ele é o que permite o funcionamento do gerador.

Nesse protótipo um disco de cobre é girado com o auxílio de uma manivela enquanto está na presença de um campo magnético gerado pelos polos de um ímã em formato de ferradura. A variação do campo magnético a que cada parte do disco é exposta em cada momento gera uma corrente contínua e é assim que a energia mecânica empregada na manivela é transformada em energia elétrica.

# História da Física

## Isaac Newton e a luz branca



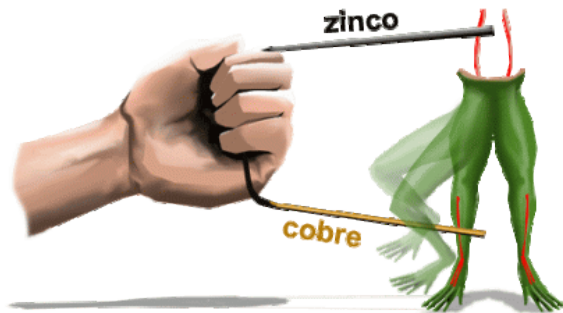
Quando Newton ainda era um estudante, acreditava-se que a luz branca era pura e “se manchava” com as cores dos objetos que atravessava. A partir de seus famosos experimentos, ele provou que a luz branca pode ser decomposta em várias outras cores.

Newton percebeu que a luz criava uma espécie de arco-íris ao atravessar um vidro e então montou um experimento para provar que a luz branca não é pura.

Além de fazer o estudo sobre a dispersão da luz, Newton teorizou sobre as cores dos corpos e segundo ele, “as cores de todos os corpos são devidas simplesmente ao fato de que eles refletem a luz de uma certa cor em maior quantidade do que as outras”. Na época essa teoria teve grande oposição no meio científico, fato esse que levou Isaac Newton a publicar seus trabalhos sobre a Óptica somente muitos anos mais tarde.

# História da Física

## Da rã de Galvani à primeira pilha

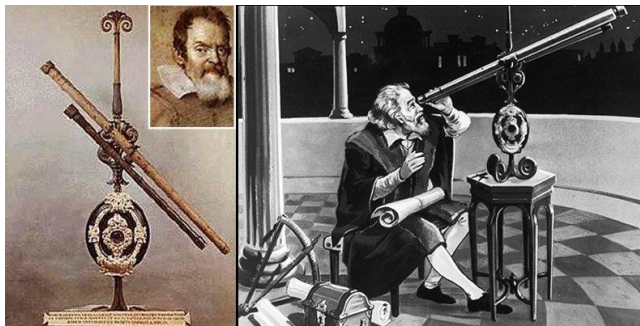


Por volta de 1780 o italiano, Luigi Galvani realizava experimentos dissecando uma rã e acidentalmente observou contrações nos músculos do animal no momento em que por acaso tocou com a ponta de seu bisturi no nervo interno da coxa da rã. Galvani associou esse fenômeno a uma eletricidade de origem animal proveniente da rã.

Curioso sobre esse resultado, Alessandro Volta, realizou vários experimentos e notou que, quando a placa na qual estava o animal e o fio eram constituídos do mesmo metal, as convulsões não apareciam, assim vendo que não havia fluxo de eletricidade, ele concluiu que a eletricidade não se originava da rã, mas sim dos metais, os tecidos da rã apenas conduziam essa eletricidade. Para comprovar sua ideia, Volta construiu a primeira pilha elétrica em 1800. Ela era formada por discos de dois metais diferentes intercalados por disco de papelão embebido em uma solução de salmoura para ajudar a conduzir a eletricidade.

# História da Física

## Contemplando o Universo pela primeira vez



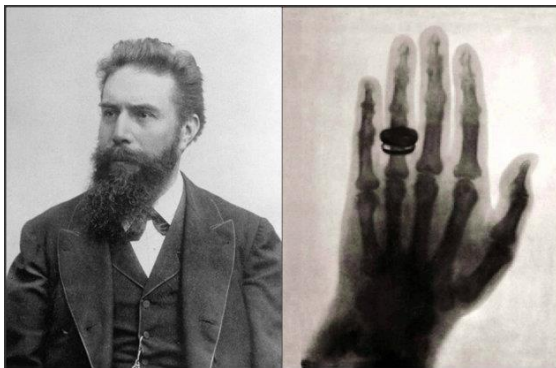
Em 1608 o holandês Hans Lippershay construiu o primeiro objeto capaz de observar longas distâncias com o objetivo de uso militar.

A popularidade desse instrumento cresceu por toda a Europa até que o italiano Galileu Galilei soube dele e decidiu fazer sua própria versão. Depois que construiu a sua versão, ele tentou vender seu modelo como equipamento militar mas não obteve sucesso. Não se sabe os motivos que levaram Galileu a apontar o seu telescópio para o céu noturno, mas quando o fez, ele tornou-se o primeiro ser humano a usar um equipamento para estudar o céu.

Galileu, observou pela primeira vez diversos fenômenos, como as manchas solares, as crateras e o relevo lunar, as fases de Vênus, os principais satélites de Júpiter e entre outros.

# História da Física

## A descoberta acidental dos Raios X



Em 8 de novembro de 1895, durante um estudo sobre a luminescência utilizando um tubo de raios catódicos, um aparelho usado para bombardear elétrons, Wilhelm Conrad Röntgen observou que uma placa no fundo da sala, que continha um material fosforescente em uma das faces, se iluminou e isso acontecia mesmo se a superfície da placa estivesse virada ao contrário. Ele ainda percebeu que mesmo colocando uma folha de alumínio entre a placa e o tubo, o brilho permanecia.

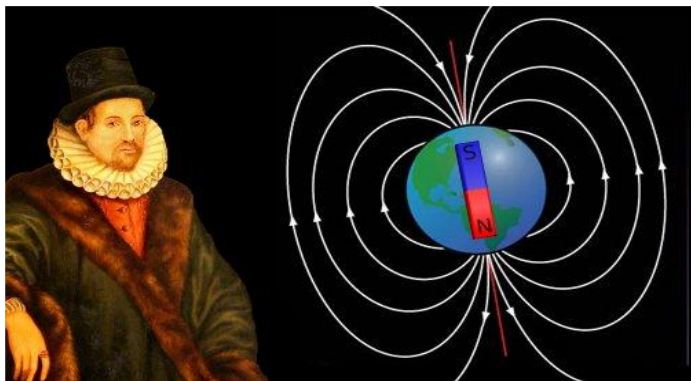
Diante disso, ele fez o seu primeiro experimento com a ajuda da sua esposa Anna Bertha Roentgen. Ele pediu que ela colocasse a mão sobre um filme fotográfico e depois de alguns minutos de funcionamento do aparelho, a chapa mostrou a figura dos ossos da mão esquerda de Bertha, bem como sua aliança.

Devido à natureza desconhecida até então sobre o que gerava esse efeito, ela foi chamada de ou Raios X.



# História da Física

## Willian Gilbert: o globo terrestre é um ímã

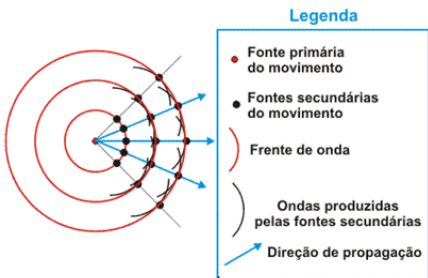


A agulha imantada de uma bússola aponta aproximadamente para o norte geográfico, pois o campo magnético gerado pela agulha alinha-se ao campo magnético terrestre.

O campo magnético da Terra foi descrito pelo médico inglês William Gilbert (1544-1603,) com o uso da “terrella”, um ímã esférico sobre o qual era apoiada uma agulha. Ele publicou suas ideias no livro *De Magnete*, em 1600, gerando grande sensação.

# História da Física

## Huygens e a Modelo Ondulatório da Luz

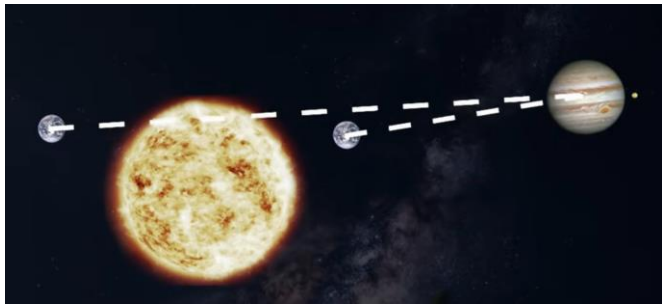


Christian Huygens (1629-1695) se dedicou muito ao estudo da Óptica e a luz e foi o precursor do Modelo Ondulatório da luz. Em suas pesquisas desenvolveu o chamado Princípio de Huygens onde diz que cada ponto em uma frente de onda funciona como uma nova fonte produzindo ondas que se propagam com a mesma frequência, velocidade e na mesma direção das ondas originais. Esse princípio é a base do Modelo Ondulatório da luz. Na época, seu modelo “duelava” contra o Modelo Corpuscular da Luz e explicava de muito bem reflexão e a refração da luz.

O Modelo Ondulatório demorou para ser bem aceito, mas posteriormente passou a dominar por um tempo os estudos sobre a luz até que se descobriu que tanto os modelos ondulatório e corpuscular da luz estavam corretos.

# História da Física

## O primeiro cálculo da velocidade da luz



O estudo da luz não é algo recente, desde a Grécia antiga, filósofos tentam entender sua natureza. Um debate recorrente era sobre a velocidade da luz ser finita ou infinita.

Isso mudou quando em 1676 o astrônomo Ole Rømer, estava fazendo observações astronômicas de Júpiter e uma de suas luas, Io. Ele notou que entre dois eclipses de Io havia uma diferença de alguns minutos, concluindo que isso se dava ao fato de que a distância da Terra à Júpiter muda com o tempo, mudando assim a distância que a luz tem que viajar. Ele calculou que a velocidade da luz era de aproximadamente 220.000 km/s e a correta hoje é de 299.792 km/s. Mesmo com essa grande diferença grande, para a época, foi um ótimo resultado.

# História da Física

## Emmy Noether e a conservação de grandezas físicas



Emmy Noether foi uma matemática que nunca recebeu o devido reconhecimento. Em todos os 18 anos que lecionou na Alemanha, nunca foi paga pelo trabalho.

O Teorema de Noether explica a conservação de grandezas físicas, como: a energia e a quantidade de movimento, sustentando diversas observações e teorias que descrevem o universo.

Onde quer que exista uma simetria da natureza, existe uma lei de conservação ligada a ela e vice-versa, tornando imensurável a importância desse extraordinário teorema para a física.

# História da Física

## Máquina de Heron



As Máquinas Térmicas são dispositivos que convertem energia térmica em energia mecânica e desempenharam um papel importante na Revolução Industrial.

A primeira Máquina Térmica de que temos informações, chama-se Eolípila e surgiu em 120 a.C. criado por Heron, filósofo que viveu em Alexandria, no Egito. A máquina de Heron consiste em uma pequena esfera oca de metal montada em um suporte de tubos ligados a uma caldeira. Dois tubos em forma de L são fixados na esfera, de maneira que quando o vapor escapa por esses tubos, a esfera entra em um movimento de rotação. Essa máquina era essencialmente usada como um tipo de entretenimento, para determinados públicos.

# História da Física

## Benjamin Franklin e a pipa



Benjamin Franklin dedicou-se a vários estudos ligados à Eletricidade tais como o armazenamento de energia elétrica. Ele concluiu que a energia elétrica tem uma carga negativa e uma positiva e em 15 de junho de 1752, Franklin, fez um experimento com uma pipa durante uma tempestade. Ele empinava a pipa usando um fio de metal para conduzir e armazenar a energia elétrica. Ele conseguiu transferir a carga do fio de metal para uma Garrafa de Leyden (dispositivo que armazena energia elétrica) onde descobriu que os raios são um fenômeno natural elétrico.

# História da Física

## Correspondência atômica



Uma carta datada de 2 de agosto de 1939, com a assinatura de Albert Einstein, era enviada ao presidente dos Estados Unidos Franklin Roosevelt, com a tarefa de estimular pesquisas científicas na busca por uma “bomba atômica”, um armamento que utilizaria a fissão nuclear (que é um processo onde a uma divisão do núcleo de um elemento químico em dois outros elementos). Além de estimular o desenvolvimento científico, a carta era um alerta, para possíveis tentativas da Alemanha nazista de fazerem a bomba. A assinatura de Einstein foi obtida após o físico Leo Szilard convencê-lo.

A carta aparentemente teve protagonismo como um dos impulsos do projeto Manhattan, o plano nuclear que desenvolveu as bombas atômicas que arrasaram Hiroshima e Nagasaki em 1945.



# **MECÂNICA**



# Mecânica

## Como funciona o arco-flecha?



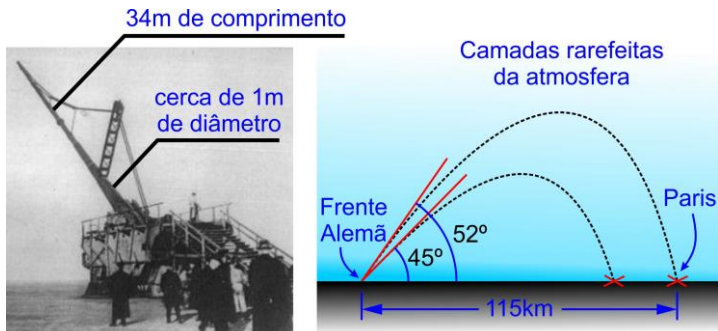
Ao manipular um arco, tem-se que levar em consideração conceitos como: distância, velocidade, aceleração da gravidade, resistência do ar, entre outros. Quando o arqueiro puxa a corda, ele está fornecendo energia para o arco e assim ele se deforma. Essa energia fica armazenada na forma de energia potencial elástica (energia armazenada como resultado da aplicação de uma força para deformar um objeto elástico, corda ou mola).

Ao soltar a corda, boa parte da energia é transferida para a flecha na forma de energia cinética (energia que um corpo possui devido ao seu movimento) fazendo com que a flecha atinja altas velocidades.

A potência do arco ao atirar uma flecha está relacionada com a quantidade de força necessária que a pessoa faz sobre o arco.

# Mecânica

## Lançamento de Projéteis e a Guerra

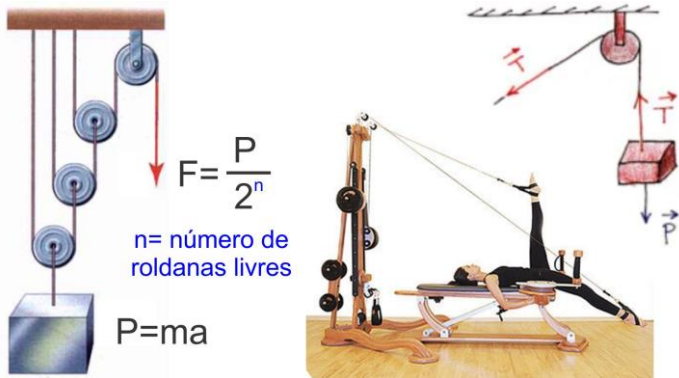


O canhão Big Bertha, construído pelos Alemães na Primeira Guerra Mundial para bombardear Paris

Durante os estudos sobre lançamento de projéteis, é comum atribuir o ângulo de  $45^\circ$  como sendo o ideal (desprezando forças externas) para que seja atingida a maior distância possível. Porém, na vida real, a situação é outra. Durante a 1ª Guerra Mundial, os alemães descobriram que, ao posicionar canhões com ângulos maiores que  $45^\circ$ , o projétil atingia distâncias maiores devido às grandes altitudes alcançadas. Em camadas mais altas da atmosfera o ar é mais rarefeito, fazendo com que o atrito, isto é, a resistência do ar durante a trajetória do projétil seja menor, fazendo com que ele alcance distâncias maiores.

# Mecânica

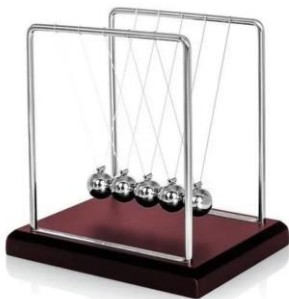
## Como funciona as roldanas?



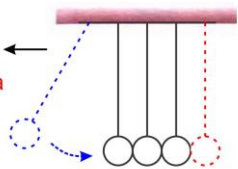
Devido suas características físicas, um conjunto de roldanas é capaz de distribuir a força resultante, que é gerada por uma massa qualquer, em pequenas parcelas, fazendo com que o esforço para sustentar essa massa seja dividido. Para cada roldana livre, a força é dividida pela metade. Elas são utilizadas em guindastes para elevar objetos, em aparelhos de academias, elevadores e entre outros muitos outros sistemas do cotidiano.

# Mecânica

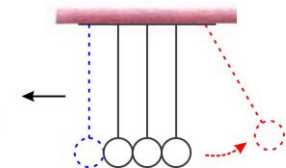
## Como funciona o Pêndulo de Newton?



Corpo com  
**alta** energia  
potencial e **baixa**  
energia cinética



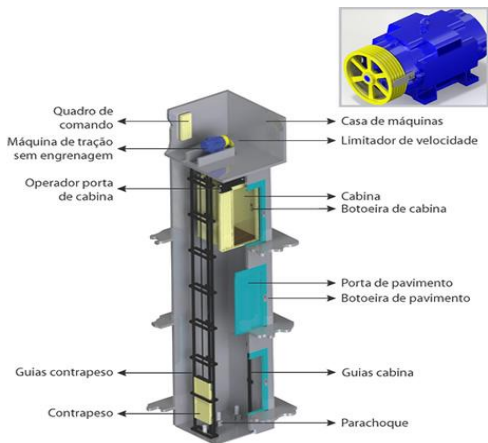
Corpo com  
**baixa** energia  
potencial e **alta**  
energia cinética



Quando uma das esferas é levantada, ela ganha energia potencial gravitacional (varia com a altura). Ao solta-la, a energia potencial adquirida anteriormente é transformada em energia cinética (varia com a velocidade), fazendo a esfera colidir com as outras quatro que estão em repouso. Essa colisão causa uma transferência de energia, fazendo com que a última esfera do sistema ganhe energia cinética e salte, transformando-a em energia potencial novamente. Ao passar do tempo, toda essa energia vai sendo dissipada em outras formas, como calor, som e entre outras. Não se cria e nem se destrói energia, ela apenas muda de uma forma para outra.

# Mecânica

## Como funciona um elevador?

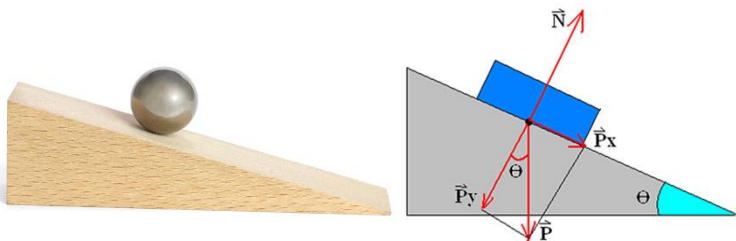


Os elevadores são compostos por uma cabine onde as pessoas são transportadas, um contrapeso ligado a ela através de um conjunto de cabos de aço que passam por uma polia que por sua vez esta ligada a um motor que movimenta a cabine para cima e para baixo, além de um controlador eletrônico responsável por acionar o motor de acordo com os andares selecionados pelos passageiros e dispositivos de segurança que freiam a cabine em caso de queda.

O contrapeso, que pode ser de metal ou concreto, tem a massa da cabine mais a massa de 45 ou 50 por cento da capacidade máxima de carga, essa massa serve para equilibrar a força peso no sistema e forçar menos tanto o motor, quanto os freios no caso do elevador descendo.

# Mecânica

## Plano Inclinado



O plano inclinado representa uma revolução na Física e da Engenharia e sua “invenção” ou uso é atribuída ao grego Arquimedes.

O sistema constitui-se de uma superfície inclinada com a horizontal num ângulo menor que  $90^\circ$ , com isso, a Força Peso do objeto (força gerada pela atração gravitacional do planeta Terra e “puxa” todos os objetos para a superfície do planeta) que se queira subir o plano é dividida em componentes menores que facilita a movimentação do objeto. Quanto menor for a inclinação, menor a força necessária para arrastar o objeto subindo esse plano inclinado.

# Mecânica

## O que é velocidade terminal?



Para todo corpo ou objeto em queda livre age sobre ele 2 forças: a força Peso puxando para baixo e a Resistência do ar, que é o atrito que o ar causa com a movimentação e que tem direção oposta a força Peso.

Quando um paraquedista salta do avião, sua velocidade de queda vai aumentando (por causa da força Peso) até que ela chegue no que é chamado de velocidade terminal, que é a velocidade máxima que um corpo em queda livre atinge e que normalmente alcança algo próximo a 200 Km/h. Quando chega nessa velocidade, ele passa a cair com velocidade constante ou seja, nesse ponto, a força Peso e a Resistência do ar se anulam e a queda livre passa a acontecer com velocidade constante.

O paraquedista pode controlar essa Resistência do Ar alterando a sua posição de queda, diminuindo ou aumentando a sua área e conseqüentemente diminuindo ou aumentando a sua velocidade terminal.

# Mecânica

## Como funciona uma Montanha Russa?



A montanha-russa não necessita de energia elétrica para realizar todo seu trajeto, somente precisa para alcançar seu ponto mais alto, após esse momento, pelo acúmulo de Energia Potencial Gravitacional (que é uma energia relacionada com a altura), o carrinho começa a converter essa Energia Potencial Gravitacional em Energia Cinética (energia do movimento) e com isso o carrinho consegue realizar todo seu trajeto.

Em uma montanha-russa podemos perceber que os loopings sempre serão menores que a altura máxima que o carrinho atinge. É importante lembrar que existem fatores que prejudicam dificultam o movimento tais como: o atrito com os trilhos, a resistência do ar, dissipação de energia térmica e sonora e tudo isso é levado em consideração na criação da montanha-russa.



# Mecânica

## Por que a borracha apaga o lápis?



Quando escrevemos com uma lápis o papel tem dureza suficiente para riscar o lápis e isso faz com que um pouco da grafite dele seja retirado e fique depositado no papel. Desmanchar o que foi escrito envolve a quebra de pequenas ligações elétricas que prendem o grafite ao papel. A borracha consegue isso porque, ao ser atritada contra o papel, consegue se aproximar suficientemente das moléculas do grafite exercendo sobre ele uma força superior às que as ligam ele ao papel.

A borracha também lixa o papel pois sua fórmula contém pó de quartzo e talco.

# Mecânica

## Por que usamos óleo no motor de um veículo?



Quando duas superfícies se tocam, há a ação de uma força resistente e contrária ao movimento que chamamos, força de atrito e em muitos casos, esse atrito é prejudicial porque desgasta a superfície. Para reduzir este efeito prejudicial é introduzido o óleo no motor do automóvel, que será distribuído entre os cilindro de combustão, pistões e virabrequins para torná-los mais escorregadios, reduzindo assim o atrito entre eles.

Se não mantermos o motor bem lubrificado, sua vida útil será encurtada ocasionando danos, por isso é importante trocar o óleo no momento correto de acordo com as instruções do fabricante e verificar sempre o seu nível de óleo para evitar maiores problemas.

The image features a dark background with a dense array of fiber optic cables at the top, each emitting a bright blue light. In the center, a complex optical setup is visible, including a lens and various mechanical components. A thin red laser line passes through the setup. At the bottom, a triangular prism is positioned to refract a beam of light into a visible rainbow spectrum. The overall aesthetic is scientific and high-tech.

# ÓTICA

# Ótica

## Por que os olhos ficam vermelhos em fotografias tiradas de noite e com flash?



Os olhos ficam vermelhos por uma reação à intensidade de luz no momento em que o flash da câmera é disparado. A pupila, controla a entrada de luz no olho, nem sempre consegue se contrair a tempo de ajustar a luminosidade que chega e atinge a retina (membrana responsável por transformar a luz em um estímulo nervoso e enviá-lo ao cérebro para que as imagens sejam produzidas e interpretadas) e é refletida pelo fundo do olho e "volta" para a câmera. Como existe um grande volume de vasos sanguíneos na retina, a frequência da cor captada pela câmera corresponde é o vermelho.

# Ótica

## Estrada molhada ou Miragem?

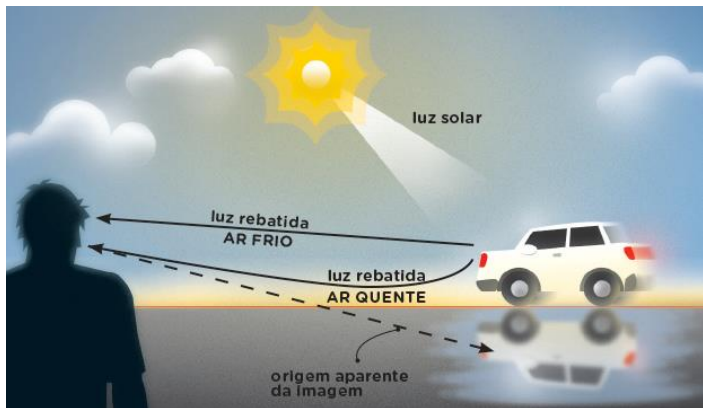


Muitos já passaram pela situação de estar viajando em um dia muito quente e observar que a estrada parece estar “molhada” logo a frente.

No caso da estrada em um dia muito quente, a luz do Sol aquece a superfície e cria uma camada de “ar mais quente” próximo ao solo, que possui índice de refração menor do que o “ar mais frio” (ou menos quente) logo acima, o que faz a luz sofrer uma refração, ou seja, um desvio mais acentuado. Como essas camadas de ar são turbulentas, a luz refratada por elas geram uma imagem distorcida e quando chega aos nossos olhos, dá a impressão de que o chão está molhado, fenômeno conhecido por Miragem.

# Ótica

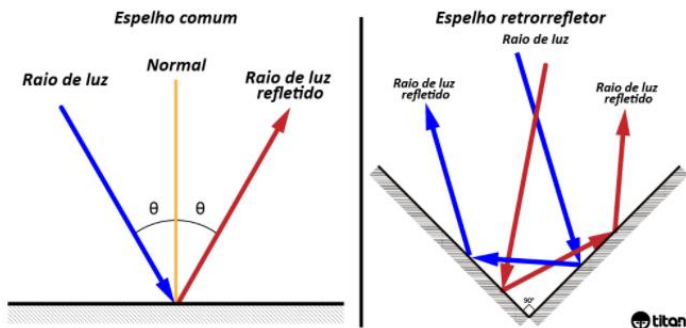
## O que é a miragem?



Fenômeno comum no cotidiano, a miragem dá a impressão de haver água no asfalto e é percebida especialmente em dias de calor. O efeito acontece porque o ar próximo ao asfalto num dia quente tem o índice de refração alterado por causa da temperatura. Próximo ao solo, a velocidade do raio de luz é maior, pois o calor torna o ar menos denso fazendo com que ele sofra um desvio de ângulo, ou seja, o raio “abre”.

Para o observador, fica a impressão de que a luz vem de baixo do asfalto e tenha a imagem como uma poça d’água aparente.

## Como funcionam os espelhos na Lua?

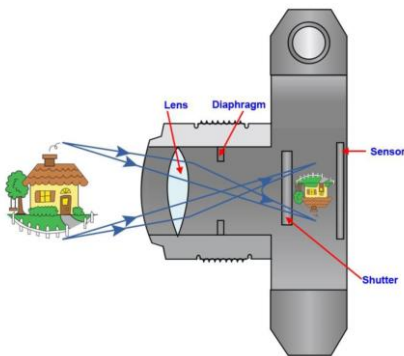


Os astronautas das missões Apolo deixaram na superfície lunar vários conjuntos de espelhos chamados retrorrefletores, esses espelhos conseguem refletir um feixe de laser de volta para a Terra na mesma direção que ele foi enviado possibilitando medições muito precisas da distancia entre a Terra e a Lua. (que aumenta a cada ano).

Espelhos comuns refletem a luz no mesmo ângulo que ela incide mas em uma direção diferente, quando temos uma associação de dois espelhos que tem um dado ângulo entre eles a diferença entre o raio de luz que incide no primeiro espelho e é refletido pelo segundo, é igual a duas vezes esse ângulo, assim no caso dos retrorrefletores em que o ângulo entre os dois espelhos é  $90^\circ$  a diferença entre os raios é de  $180^\circ$ , ou seja, o raio que atinge um espelho é refletido pelo outro na mesma direção só que em sentido contrário voltando ao ponto de origem.

# Ótica

## Como funciona uma máquina fotográfica?



A máquina fotográfica e o olho humano possuem o mesmo princípio de funcionamento e, apesar da câmera fotográfica possuir muito mais recursos do que um olho humano, ela ainda não é capaz de produzir imagens tão boas quanto um olho humano.

Na câmera existe uma ou mais lentes, chamada de objetiva, que converge os raios de luz em um sensor para formar uma imagem real e invertida.

Para focalizar essa imagem sobre o sensor, existem recursos mecânicos que aproximam ou afastam a lente do sensor e por fim, um sistema digital converte a imagem real dos raios de luz numa imagem digital que pode ser armazenada na memória da máquina.



The image features a network cable connector in the lower-left foreground, with its clear plastic housing revealing several colored wires (red, green, blue, orange). The background is a deep blue, textured surface, possibly a wall or panel, with a large, bright, fan-shaped array of fiber optic cables extending from the upper right towards the center. The word "TECNOLOGIA" is printed in large, bold, white capital letters across the bottom of the image, partially overlapping the cable connector and the fiber optic array.

**TECNOLOGIA**

# Tecnologia

## Robert Alexander Watson-Watt e sua contribuição para o RFID



Identificação por Radiofrequência (RFID) tem sua origem no sistema de radares, do qual a invenção é atribuída a Robert Alexander Watson-Watt (1892-1973) e eram utilizados na Segunda Guerra Mundial como forma de detectar a chegada de aviões, porem, os radares não tinham a capacidade de identificar quem era inimigo ou aliado. Para resolver esse problema Robert desenvolveu o primeiro identificador e todo avião britânico recebeu um. Ao receberem sinais das estações de radar, começavam a transmitir um sinal de resposta, o que foi considerado o primeiro sistema de RFID. As tecnologias de RFID utilizam a frequência de rádio para captura de dados armazenados em dispositivos eletrônicos conhecidos como etiquetas ou tags.

# Tecnologia

## Como funciona um Cinema 3D?

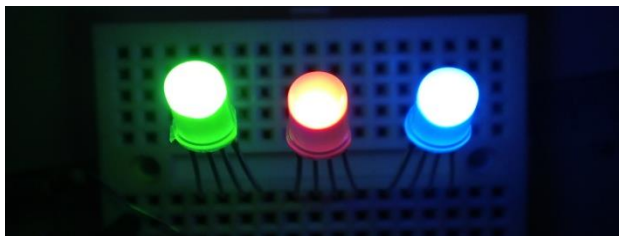


Os cinemas 3D geram a percepção de profundidade nas cenas, as tornando mais realistas e, para que tal efeito ocorra, é necessário se aproveitar da visão binocular dos seres humanos, onde cada olho enxerga a imagem de uma forma, e ambas se fundem para um resultado 3D natural.

Nos cinemas é aplicada a Estereoscopia, que consiste na projeção da mesma cena em pontos de observação diferentes. Os óculos 3D são utilizados então para que a imagem seja vista com nitidez, já que possuem filtros de polarização da luz, técnica que faz a luz se propagar em apenas um plano, com isso, o cérebro funde as cenas captadas pelos olhos em uma terceira, com percepção de profundidade.

# Tecnologia

## O que é um LED?



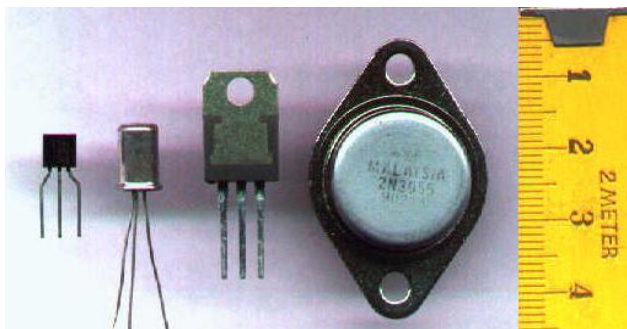
O primeiro LED (sigla em inglês para Diodo Emissor de Luz) foi criado em 1962 por Nick Holonyak Jr., porém apenas na cor vermelha, mas até o final da década de 60 já tinha sido criado o LED amarelo e em 1975 o LED verde. Nessa época os LEDs não produziam luz com uma intensidade muito grande, mas por terem um tamanho reduzido eram utilizados como indicadores de estado em aparelhos eletrônicos, como aquela luzinha que indica que a TV esta na tomada.

Na década de 90 os físicos Isamu Akasaki e Hiroshi Amano e o engenheiro Shuji Nakamura conseguiram produzir um LED na cor azul, o que possibilitou a geração de luz branca e de outras cores pela união das cores básicas vermelho, verde e azul, o chamado RGB e o posterior desenvolvimento do LED branco, esse feito rendeu aos três um Nobel de física em 2014.

Os LEDs tem a capacidade de produzir muito mais luminosidade que as lâmpadas fluorescentes ou incandescentes usando muito menos energia elétrica, além de terem uma vida útil centenas de vezes maior.

# Tecnologia

## O que é um transistor?



Os transistores compõem uma família de componentes eletrônicos que podem amplificar um sinal de corrente elétrica ou atuar como um interruptor liga-desliga. Antes dos transistores, tais funções eram realizadas por válvulas que consumiam muita energia, eram muito pesadas e ocupavam muito espaço.

A construção de um transistor é feita basicamente de silício ou germânio e existem diversos tamanhos, potências e estruturas físicas destes componentes.

Os transistores deram início a era dos circuitos integrados e microprocessadores. Tais efeitos desta revolução são notáveis em toda tecnologia que temos atualmente.

# Tecnologia

## A origem do sinal de celular



As primeiras tentativas de transmitir a voz por meio de telefones sem fio, aconteceram em 1945, nos laboratórios Bell, nos Estados Unidos. A ideia era promover a comunicação fora dos automóveis, implementando neles transmissores e receptores de rádio. A tecnologia foi muito bem-aceita e cresceu rapidamente, passando a ser usada por boa parte das viaturas policiais em todo o país.

Anos mais tarde, a tecnologia dos primeiros celulares foi implementada por meio da repetição de várias torres que cobriam pequenas células (daí surgiu o nome celular). Essas torres emitiam sinal de comunicação de uma para a outra até que ele pudesse chegar ao seu destino sem grandes perdas de qualidade, como ocorria nos rádios.

## Como funciona o Wi-fi?



As ondas de rádio são ondas eletromagnéticas que se propagam no espaço transportando energia. Para utilizar essas ondas, é necessário que uma estação converta e transmita os dados em sinal elétrico, enquanto outra estação receptora traduz essas informações.

No caso do Wi-Fi, ambos os equipamentos tem a função de emitir e de receber dados. O adaptador recebe as informações e as traduz em sinais de rádio, que são transmitidos com o auxílio de uma antena. Já o roteador tem a função de distribuir os sinais da rede, escolhendo o melhor caminho para o envio e recebimento de um conjunto de dados decodificando e descodificando esses sinais. É ele quem envia as informações para a internet, através de uma conexão com fios. No processo inverso, o roteador recebe as informações da internet, as traduz em sinais de rádio e depois envia para o adaptador.



# Tecnologia

## Como funciona um toca discos de vinil?



Os discos de vinil são gravados por meio de uma prensa e um disco matriz, que "imprime" em sua superfície um sulco que percorre um caminho espiralado em direção ao centro. Os sulcos representam a vibração dos sons gravados.

Para serem "decodificados" em sons, esses sulcos são percorridos pela agulha do toca-discos que, ao vibrar produz uma variação de tensão elétrica e, através de uma cápsula fonocaptora, que é basicamente transforma as vibrações mecânicas captadas pela agulha em impulsos elétricos, que por sua vez serão amplificados e transformados em som audível.



# Tecnologia

## Como funcionam os monitores de LCDs?



A sigla LCD vem do inglês *Liquid Crystal Display* e significa Tela de Cristal Líquido. Os Cristais Líquidos são uma fase da matéria que apresentam fluidez, como os líquidos, mas apresentam características ópticas parecidas com os cristais.

Quando as moléculas dos Cristais Líquidos interagem com a luz, elas funcionam como filtros que dependem da orientação dessas moléculas. Essa orientação pode ser facilmente controlada, como por exemplo, aplicando um campo magnético ou elétrico. Controlando essa orientação, conseguimos formar as imagens que vemos nas televisões, monitores e outros equipamentos eletrônicos.

# Tecnologia

## Como funciona um turbo automotivo?



A função de um turbo é jogar mais ar dentro do motor de combustão interna para gerar um aumento no desempenho do motor.

Em um lado do turbo, passam os gases do escape do próprio motor girando uma ventoinha no eixo central do turbo. O movimento desse eixo faz com que uma outra ventoinha, no outro lado do turbo, comprima o ar que vem de fora do carro e jogue esse ar comprimido dentro do motor de combustão.

Na atualidade, a popularidade dos turbos é grande porque ele pode gerar mais desempenho gastando menos combustível e também propiciar o chamado Downsizing nos motores dos carros, que é diminuir o tamanho de um motor a partir da redução de potência e/ou o número de cilindros dos motores e mantendo a potência semelhante ao que era.

# Mecânica

## Como funciona um controle remoto?



Quando alguém aperta um botão em um controle remoto, isso é um comando para realizar uma ação (ligar/desligar, aumentar ou diminuir o volume, etc...). Esse comando é codificado em um sinal infravermelho (que é uma onda eletromagnética que não conseguimos enxergar) e emitido para o aparelho que recebe esse sinal, decodifica ele e realiza o comando acionado no controle remoto.

Cada receptor é programado para um tipo de controle, por isso não conseguimos controlar todos os aparelhos com um só controle (a não ser que esse controle seja o que chamamos de universal).

Como curiosidade, apesar de não enxergarmos o infravermelho, as câmeras digitais conseguem captá-lo, aí você pode ver o controle remoto emitindo esse sinal.



# TERMODINÂMICA

# Termodinâmica

**Por que a porta da geladeira trava logo depois que a gente fecha?**



Quando abrimos a geladeira, ocorre uma troca de calor com o ar ao redor dela de modo que a temperatura dentro dela aumenta; Quando fechamos a porta, o volume ocupado pelo ar lá dentro não muda enquanto a geladeira tenta diminuir a temperatura do ar interna, portanto, como o volume é constante e a temperatura do ar interno está diminuindo, a pressão diminui, tornando-se inferior à pressão externa que é mais forte. Com o tempo, o ar externo se infiltra, devido à vedação nas portas não ser perfeita, facilitando a abertura.

# Termodinâmica

## Por que temos uma sensação de frio após sair do banho?

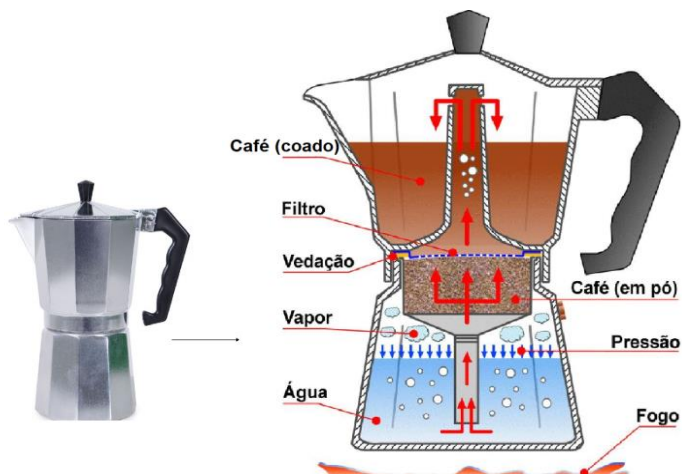


É comum sentirmos uma sensação de frio quando estamos molhados logo após sair do banho devido à diminuição da temperatura por causa da evaporação da água em nossa pele. Isso ocorre quando a camada de água na pele absorve uma determinada quantidade de calor do corpo e evapora, por isso a sensação de frio.

Na presença de vento, essa sensação é mais perceptível porque quando a água começa a evaporar, surge o aumento da umidade do ar na região, o vento leva esse ar úmido para longe trazendo o ar seco que facilita a evaporação, quanto mais umidade no ar, menor a evaporação.

# Termodinâmica

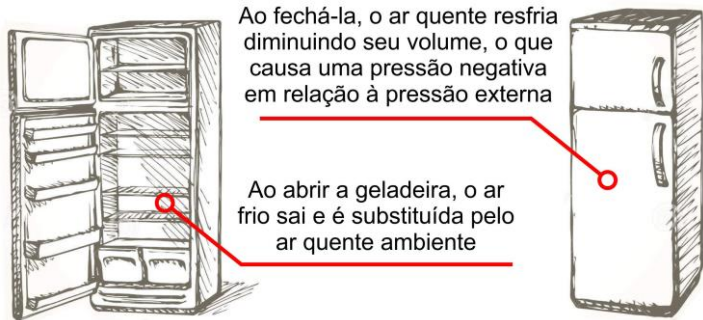
## Como funciona uma Cafeteira Italiana?



À medida que é fornecido calor para a água, a temperatura irá aumentar e com isso temos a saída do vapor de água para cima, aumentando a quantidade de moléculas nessa região. Como a estrutura da cafeteira é bem vedada, essas moléculas não têm para onde sair, com isso, a pressão interna sobre a superfície do líquido no recipiente inferior da cafeteira aumenta fazendo com que o líquido seja empurrado para baixo e a água vai subir pelo funil passando pelo pó de café que vai ser coado pelo filtro, acima do pó, subindo até o topo da tubulação preenchendo o recipiente superior com o café pronto.

# Termodinâmica

## Por que é mais difícil abrir a geladeira logo após fechá-la?

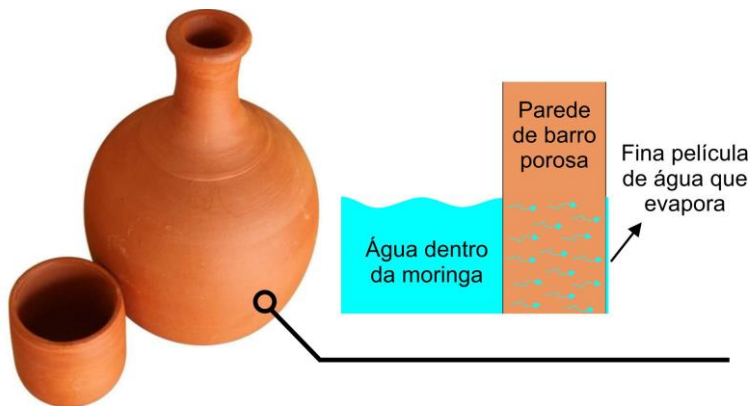


Ao abrir a geladeira, o ar interno, que está a uma temperatura mais baixa, escapa fazendo com que o ar do ambiente, que está a uma temperatura maior, entre na geladeira. Ao fechá-la, o ar com maior temperatura que entrou começa a se resfriar e diminuir seu volume, fazendo com que a pressão do ar interna da geladeira fique menor que a pressão do ar fora da geladeira assim dificultando sua abertura imediata. Após alguns segundos, as pressões do ar interna (menor) e externa (maior) entram em equilíbrio, sendo possível a abertura da porta com mais facilidade.



# Termodinâmica

Como a Moringa de barro consegue resfriar a água em seu interior?

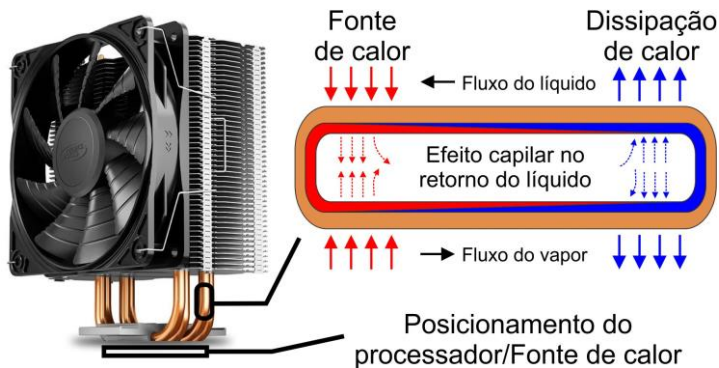


A parede de barro é porosa, permitindo que uma pequena quantidade de água atravesse e chegue na superfície. Com o passar do tempo, a água que está na superfície evapora e rouba calor da parede de barro durante esse processo, fazendo com que ela e a água em seu interior esfrie.

É o mesmo mecanismo quando molhamos a mão com álcool líquido e notamos um leve frescor quando ele evapora.

# Termodinâmica

## Como funciona o resfriamento de um processador de computador?



O calor gerado pela alta temperatura processador é transferido para os tubos de cobre que aquecem um líquido em seu interior. O vapor gerado devido a esse aquecimento sobe por esses tubos e troca calor com o radiador. O ventilador é responsável por promover um fluxo de ar entre as aletas do radiador, fazendo com que o calor seja removido por convecção forçada, o que causa o resfriamento das aletas e o vapor, por sua vez, é condensado dentro dos tubos voltando ao estado líquido e voltando para a parte quente completando um ciclo de troca de calor.

# Termodinâmica

## Como funciona um spray aerossol?

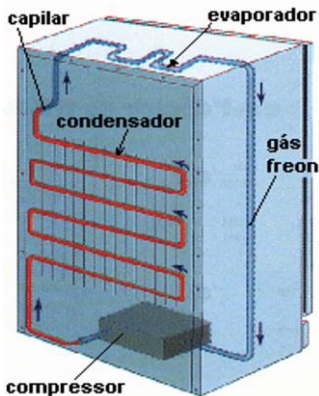


Numa lata de spray existe dois componentes, um produto que se deseja espalhar (como desodorantes, tintas, inseticidas...) e um propelente que é um gás que faz esse espalhamento.

A mistura entre o produto e o propelente estão sob alta pressão dentro da lata, tal pressão é capaz de liquefazer o gás e fazer com que eles se misturem, quando a válvula do spray é acionada, essa mistura entra em contato com a pressão do ambiente, que é muito menor que dentro da lata, faz com que o gás seja liberado através de um cano para fora da lata levando junto o produto que se espalha no ar na forma de nevoa, essa mudança de volume e pressão interfere também na temperatura da mistura que cai conforme ela é liberada.

# Termodinâmica

## Como funciona uma geladeira?



Na geladeira tem um gás chamado de "refrigerante" que evapora em temperatura ambiente e esse gás é armazenado sob pressão e circula por um sistema de tubos finos que absorve calor do sistema e evapora, essa passagem do calor dos objetos dentro da geladeira para o gás refrigerante faz baixar a temperatura dentro da geladeira. Quando esse gás sai do evaporador e passa pelo compressor, aumenta a pressão do gás e o faz viajar pelo condensador, que é um outro sistema de tubos finos que ficam na parte externa do aparelho (atrás) e permite que o gás troque calor com o ambiente diminuindo a sua temperatura e fazendo-o tornar-se líquido novamente recomeçando o ciclo.

# Termodinâmica

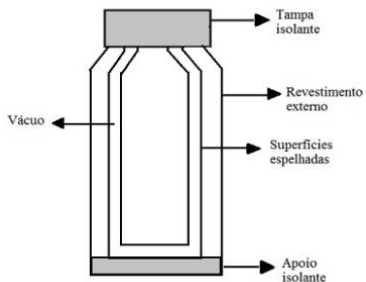
## Por que a pipoca estoura?



Ao fornecer calor ao grão, a temperatura da água em seu interior é elevada até que vire vapor. Além da água, existe uma quantidade de amido em estado sólido que, com o aumento da temperatura, torna-se gelatinoso e tende a se dilatar. A pressão exercida pelo vapor d'água e pelo amido torna-se maior que a pressão interna de um pneu de carro e assim rompe a dura casca do milho. Quando isso ocorre, o amido solidifica-se e transforma-se na espuma branca que comemos.

# Termodinâmica

## Como funciona uma garrafa térmica?



Uma garrafa térmica tem duas camadas, como se tivesse uma garrafa dentro da outra e essas camadas tem um isolamento térmico cada uma com a sua função. O vácuo entre as duas camadas tem o objetivo de evitar que ocorra a condução térmica, porque nesse processo de troca de calor há necessidade de um meio material para acontecer.

As camadas internas evitam que aconteça troca de calor por irradiação, porque elas “refletem” as ondas de calor (radiação infravermelha) novamente para dentro da garrafa para que a temperatura seja mantida.

Já a tampa é feita de material isolante para evitar que ocorra contato entre o ar e o líquido no interior da garrafa, assim, não evitando a convecção térmica.

Desse modo, a garrafa pode conservar bem a temperatura de qualquer conteúdo colocado em seu interior, sendo frio ou quente.



**TERMOLOGIA**

# Termologia

## Por que os móveis de madeira estalam?

### Bate na madeira

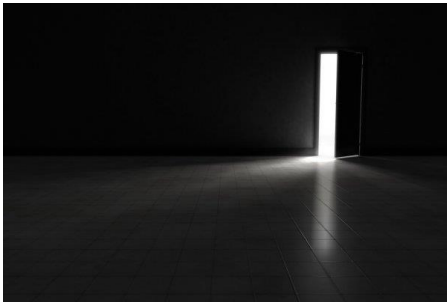


A madeira, por ser um material orgânico é composta por fibras porosas que, conseqüentemente são mais suscetíveis as variações temperatura e umidade. Durante a manhã, a temperatura aumenta e quando as moléculas se expandem, os móveis ficam um pouquinho maiores do que normalmente são, assim como, quando há muita umidade no ar e a madeira a absorve, as fibras se expandem e precisam se reequilibrar. Conforme o anoitecer se aproxima, a temperatura ambiente cai e o grau de agitação das moléculas dos móveis diminui, logo, os estalos nada mais são do que um fenômeno conhecido como contração térmica dos materiais, isto é, o material sofre uma contração na sua forma devido à variação de temperatura e umidade, os estalos são consequência das fibras da madeira se reorganizando com a temperatura e tamanho menores.



# Termologia

## O frio e a escuridão não existem!



A temperatura é a energia térmica (agitação) das moléculas de um corpo, objeto ou um local. O frio em si não é um estado ou algo que pode-se quantificar, então quando dizemos que dizemos que está frio, significa a agitação das moléculas está baixa, ou seja, a temperatura está mais baixa. O termo “frio” é popularmente usado para descrever como nos sentimos, mas não é uma propriedade física.

O mesmo acontece com relação ao termo escuridão, que não é uma propriedade física, mas sim é ausência de luz. A luz podemos estudar, a escuridão não.

# Termologia

## Um termômetro curioso



A pele funciona como um termômetro natural capaz de identificar pequenas variações de temperatura em suas terminações nervosas.

Pegue um pequeno elástico, aquele de amarrar dinheiro. Coloque-o na testa e sinta a temperatura. Estique-o rapidamente e imediatamente ponha-o na testa novamente.

Ao esticar o elástico, há transferência de energia para deformar as estruturas moleculares do mesmo e esta energia extra implica em aumento da temperatura do elástico explicando a sensação tátil do “termômetro”.

# Termologia

## A nuvem que se forma do chão



Uma nuvem se forma quando o vapor de água se condensa devido a baixa temperatura da atmosfera, após isso, a nuvem tende a se desfazer e cair no chão em forma de chuva.

Quando chove o ar próximo a superfície tende a ficar mais úmido e durante a madrugada ou de manhã, quando as temperaturas são mais baixas, essa umidade no ar próximo à superfície tende a se condensar em uma “fumaça” branca. Essa “fumaça” é a nuvem que costumamos chamar de neblina ou bruma.

# Termologia

**Por que o refrigerante congela quando pegamos a garrafa no meio?**

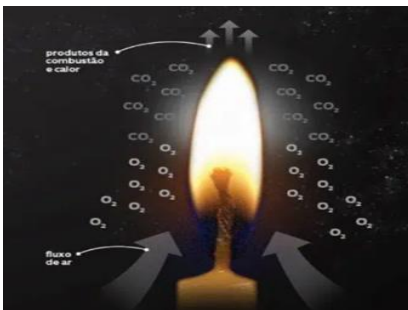


As vezes esquecemos uma garrafa de refrigerante no congelador por bastante tempo e quando tiramos ele do congelador, aparentemente ele ainda está líquido, mas quando pegamos a garrafa ele imediatamente congela.

Isso acontece porque o refrigerante está em um estado chamado de Sobrefusão, nesse estado, ele está com temperatura abaixo da sua temperatura de fusão (congelamento), mas não congela (estado sólido). Nessa situação o líquido está em um estado de equilíbrio metaestável e qualquer perturbação fará com que a temperatura do refrigerante suba até a temperatura de fusão fazendo com que ele congele rapidamente. Ao pegar a garrafa, sua mão transfere calor para ele fazendo com que a temperatura suba até a temperatura de fusão, congelando o refrigerante imediatamente.

# Termologia

**Por que a chama fica sempre para cima?**



Durante a queima da vela, ocorre um processo contínuo em que o produto da combustão sai pelo topo da chama, enquanto mais oxigênio entra pela sua base, próximo de onde a parafina está sendo queimada. Qualquer que seja a posição da vela, o fogo sempre se mantém no sentido vertical. O ar frio é atraído para a chama por causa das chamadas correntes de convecção. Como os gases produzidos pela combustão são menos densos que o ar ao redor, eles sofrem menor ação da força da gravidade e sobem, ao contrário do ar frio, atraído pela gravidade da Terra por ser mais denso (mais pesado). O ar quente, ao subir, deixa espaço para que o ar frio, com mais oxigênio, ocupe o seu lugar, realimentando o processo de combustão da chama.

# Termologia

**É possível alcançar o Zero Absoluto na natureza?**



Existe um limite mínimo teórico de temperatura na natureza que é o chamado Zero Absoluto, sendo a menor temperatura possível para qualquer substância e corresponde a  $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$  ou  $0\text{ K}$ . Corresponde ao estado teórico em que as partículas não têm nenhuma energia e movimentação.

Apesar de existir teoricamente, o Zero Absoluto não pode ser atingido na prática, ou seja, não existe qualquer porção de matéria em todo o Universo nessa temperatura.

# Termologia

## Por que a garrafa parece transpirar?

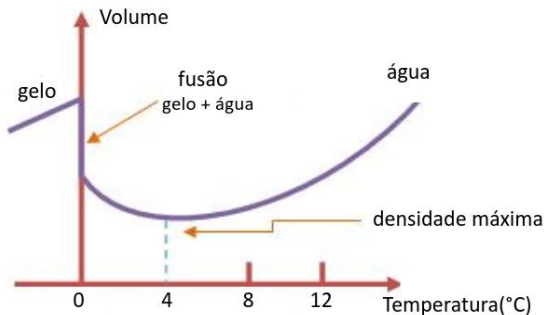


O ar que respiramos contém moléculas de água em forma de vapor e com a garrafa com água gelada, existe uma diferença de temperatura entre o conteúdo da garrafa e o ar na parte externa. As moléculas de água dispersas no ar perto da garrafa cedem calor à ela para igualar as temperaturas. Com isso o vapor de água muda da fase gasosa para a fase líquida.

O que observamos parecer uma garrafa “suada” nada mais é que a condensação do vapor de água presente na atmosfera.

# Termologia

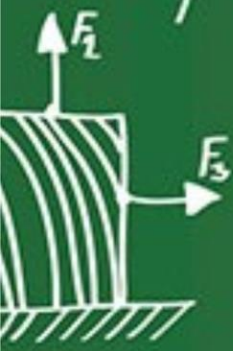
## Por que a garrafa estoura no congelador?



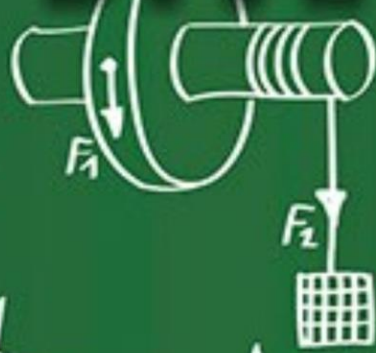
Você já deve ter presenciado a situação de colocar uma garrafa de água no congelador para tomar uma água geladinha e quando foi retirar a garrafa ela havia estourado. Isso ocorre por causa do comportamento diferenciado do volume que água ocupa entre 4°C e 0°C. Aos 4°C a água ocupa o menor volume e se a temperatura continuar diminuindo até ela congelar, o volume dela aumenta, enquanto que o do seu recipiente se mantém praticamente o mesmo. Dependendo da quantidade de água na garrafa, quando ela congela a garrafa pode acabar estourando por não conseguir conter mais o volume de seu conteúdo.



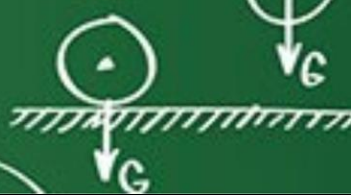
$$T = 2\pi f$$



# DIVERSOS



$$s = v \cdot t$$



# Diversos

## Como o metro foi definido?



O Sistema Internacional de Unidades (SI), é um conjunto de unidades métricas oficiais para cada grandeza física, entre elas o metro, segundo e quilograma. É o sistema de medição mais usado hoje.

O metro, do grego “metron” que significa medida e foi definido a princípio como um décimo milionésimo da distância entre o Polo Norte e a linha do Equador, numa tentativa de criar uma medida baseada numa “constante natural”, porém, com o desenvolvimento da científico, o metro foi definido como o comprimento do trajeto percorrido pela luz no vácuo durante um intervalo de  $1/299.792.458$  de segundo, uma maneira mais precisa e segura de registrar sua medida exata.

# Diversos

## Como é definido o segundo?



Por muito tempo tentaram definir referências para a marcação do tempo, porém a medição mais precisa foi possível apenas com o desenvolvimento dos relógios atômicos, que medem os intervalos de tempo através da frequência de oscilação da energia de um átomo.

Na atualidade, o padrão de medida do tempo no Sistema Internacional de Unidades (SI) é o segundo, que equivale à duração exata de 9.192.631.770 períodos oscilação da radiação correspondente à transição entre dois níveis de energia do estado fundamental do átomo de césio 133.

# Diversos

## Guerra e Ciência: Uma questão ética



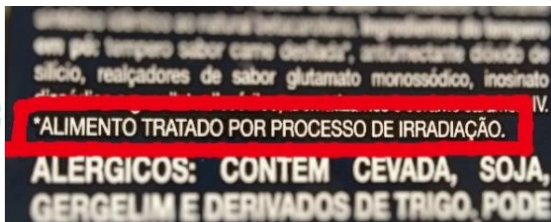
O século XX nos trouxe um fardo de guerras e foi entre 1914 e 1945 que a humanidade passou por uma das maiores revoluções científica e tecnológica.

É perceptível o contexto que empurra os cientistas a desenvolverem tecnologia para a guerra através dos valores do patriotismo, entretanto, a reflexão que a história nos deixa tem relacionado a responsabilidade do cientista sobre o fruto do seu trabalho.

Em tempos sem guerras, o pesquisador geralmente escolhe seu assunto sem total consciência do que pode resultar, movido pelo desafio, pela curiosidade ou pelo interesse de resolver problemas úteis à sociedade, portanto, a questão ética está relacionada às condições históricas pelas quais passam a comunidade científica.

# Diversos

## O que é a Irradiação de alimentos?



A radiação pode ser utilizada para tratar alimentos em processos industriais, ela cumpre alguns papéis como esterilizar os alimentos eliminando bactérias, ovos de insetos, fungos e microorganismos que poderiam contaminar esse alimento ou ainda retardar o amadurecimento e o brotamento para que ele não apodreça no caminho percorrido até o mercado e a mesa dos consumidores.

Os produtos tratados por irradiação são expostos, por um tempo determinado e precisamente calculado, a fontes radioativas que produzem Raios Gama ou Raios-X, que são radiações eletromagnéticas de alta energia que podem retirar elétrons dos átomos ou mesmo quebrar moléculas do DNA levando os microorganismos a morte.

Os alimentos sejam expostos a radiação, não apresentam risco de contaminação pois não tem contato direto com a fonte radioativa, apenas com a radiação produzida por ela.

## Diversos

### Como é medida a pressão arterial?

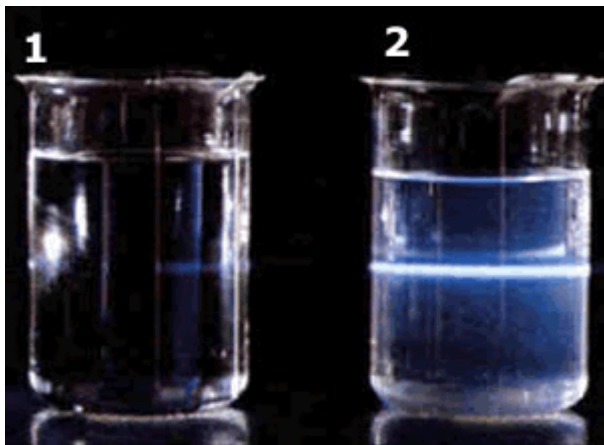


A pressão arterial é medida através de um aparelho chamado esfigmomanômetro que é composto por alguns itens como uma tira inflável que circunda o braço, um insuflador, um manômetro (medidor de pressão) associado a tira de compressão e um estetoscópio (aparelho que permite ouvir pequenos ruídos).

Pra iniciar a medida a tira é inflada exercendo pressão no braço até interromper o fluxo sanguíneo, então a pressão é diminuída lentamente até que o sangue volte a fluir, momento em que a pressão da tira se iguala a pressão sistólica (maior pressão sanguínea que ocorre quando o coração se contrai), essa circulação sob compressão gera um ruído característico, a pressão da tira segue sendo diminuída até que não se ouça mais esse ruído, essa é então a menor pressão arterial chamada diastólica (pressão do momento em que o coração relaxa).

# Diversos

## O que é o Efeito Tyndall?



O efeito Tyndall, descrito pelo físico irlandês John Tyndall, é a reflexão e dispersão dos raios de luz por partículas de dimensões de 1 a 1000 nm ( $10^{-3}$  mm), essas partículas são conhecidas como coloides. Tal fenômeno pode diferenciar soluções verdadeiras, constituídas por partículas menores que 1 nm ( $10^{-6}$  mm), dos coloides.

O béquer 1 tem uma solução verdadeira, de tal forma que o raio de luz não interage com a mistura do ponto de vista ótico. No béquer 2 os coloides indicam o “caminho” de luz do *laser*. Este rastro visível é a característica principal do efeito.

Na natureza existem coloides naturais que tornam observáveis o efeito Tyndall na natureza, como partículas de água da neblina, poeira que pode se manifestar desde o pôr do Sol até a janela de um quarto empoeirado.



## Diversos

### Como funciona a datação por Carbono?



Os seres vivos estão sempre sujeitos a um fluxo de carbono, seja pela alimentação ou respiração, estamos sempre recebendo carbono do ambiente. Acontece que uma pequena parte desse carbono é radioativo, o Isótopo  $C^{14}$  (Carbono-14).

A meia vida desse isótopo (o tempo que metade dos núcleos radioativos leva pra desintegrar-se) é de 5.730 anos, mas enquanto o organismo está vivo ele é continuamente reposto e a proporção entre carbono radioativo e carbono estável ou normal (Carbono-12) se mantém constante. Com a morte do indivíduo, o carbono-14 deixa de ser reposto e mantém seu decaimento radioativo, comparando a proporção de  $C^{14}$  de um fóssil com a proporção do mesmo em um ser vivo atual, podemos saber a quanto tempo o elemento está decaindo sem ser reposto, ou seja, a quanto tempo aquele indivíduo morreu.



# Diversos

## A equação mais difícil da Física



A Física é uma Ciência que tem como objetivo descrever e por meio de leis, explicar o Universo como um todo. Existem muitos problemas em aberto (sem solução) que até hoje pesquisadores tentam resolver. Um deles é a equação que descreve o movimento do vapor que sai de uma bebida quente.

A primeira pessoa a registrar esse movimento foi Leonardo da Vinci, dando o nome de turbulência. Esse movimento é muito complicado e é descrito pelas equações que descrevem o movimento dos fluidos, que foram introduzidas no século XIX pelos matemáticos Claude-Louis Navier e George Gabriel Stokes. Até hoje não temos uma solução geral para essas equações que seja válida para todos os pontos do espaço e para todos os fluidos.

Para quem queira tentar a sorte, há um prêmio de 1 milhão dólares para quem encontrar as soluções dessas equações.

# Diversos

## Como funciona a descarga do banheiro do avião?



Quando acionamos a descarga no avião, notamos que o vaso não enche de água como a privada doméstica. Nos aviões a descarga funciona por meio de sucção.

Quando o avião está no solo essa sucção é feita por meio de uma bomba de vácuo. A partir de uma determinada altitude, este sistema funciona pela diferença de pressão entre a cabine e a atmosfera, a qual moverá os detritos do vaso, passando por válvulas, até o tanque de armazenamento.

## Diversos

**Por que as bolhas de sabão são esféricas?**



As bolhas de sabão carregam na sua forma os questionamentos que sempre fazemos, por que as bolhas de sabão são sempre esféricas?

Há uma força ao inflar uma bolha de sabão, com o ar em equilíbrio no interior, há uma pressão do ar igual em todos os pontos internos. Externamente a pressão do ar é constante possibilitando assim que a curvatura seja a mesma em qualquer ponto dela, por isso a bolha é esférica.

# **Autores**

**(Alunos do curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual de Maringá do Ano Letivo 2021 na disciplina de Estágio Supervisionado em Física III sob orientação do Prof. Dr. Ricardo Francisco Pereira)**

## Ana Carolina Ferreira

- Por que os olhos ficam vermelhos em fotografias tiradas de noite e com flash?
- Por que a porta da geladeira trava logo depois que a gente fecha?
- Por que temos uma sensação de frio após sair do banho?
- Landell de Moura e as Ondas de Rádio.
- Um instrumento para andar no ar.
- Como funciona uma Cafeteira Italiana?
- Por que os móveis de madeira estalam?
- Robert Alexander Watson-Watt e sua contribuição para o RFID.
- Como funciona o arco-flecha?
- Como ocorre a percepção do som pelo conjunto auditivo?

## Danielle de Souza Rocha

- Por que tomamos choque ao tocar outra pessoa?
- Como funciona um Cinema 3D?
- Estrada molhada ou Miragem?
- Como o metro foi definido?
- Guerra e Ciência: Uma questão ética.
- Como funciona o fone de ouvido?
- O frio e a escuridão não existem!
- Como é definido o segundo?
- Como funciona o exame de ultrassom?
- Como funciona o violão?

## Diogenes Frederichi

- Corrente Alternada para Corrente Contínua.
- Por que é mais difícil abrir a geladeira logo após fechá-la?
- Como a Moringa de barro consegue resfriar a água em seu interior?
- Como funciona o resfriamento de um processador de computador?
- A descoberta do Eletromagnetismo.
- Eratóstenes de Ciene e a circunferência da Terra.
- Lançamento de Projéteis e a Guerra.
- Como funcionam as roldanas?
- Como funciona uma balança digital?
- Como funciona o Pêndulo de Newton?

## **Fabio Samuel da Silva**

- Como funcionam os espelhos na Lua?
- O que é a Irradiação de alimentos?
- O que é um LED?
- Como funciona um elevador?
- Como funciona um spray aerossol?
- Como é medida a pressão arterial?
- Como funciona uma geladeira?
- O primeiro Gerador Elétrico.



## **Fernando Henrique Moreira Valdir**

- Um termômetro curioso.
- Queda de água da torneira.
- O que é a miragem?
- Plano Inclinado.
- Lei de Biot-Savart.
- Como funciona uma máquina fotográfica?
- O que é o Efeito Tyndall?
- Como funciona o Barômetro de Torricelli?
- O que é um transistor?
- Como funciona um submarino?

## **Gustavo Priori de Moraes**

- A origem do sinal de celular.
- Como o Laser produz luz?
- Hawking e a Singularidade.
- O que é velocidade terminal?
- Como funciona o Wi-fi?
- Isaac Newton e a luz branca.
- Por que a pipoca estoura?
- Como funciona uma garrafa térmica?
- Como um chuveiro aquece a água?

## **Joao Paulo da Silva Hilario**

- Como funciona uma Montanha Russa?
- Como funciona um potenciômetro mecânico?
- Como funciona um controle remoto?
- Como funciona um transformador?

## Jose Henrique Feitosa de Oliveira

- Quem acende a luz nos postes?
- A nuvem que se forma do chão.
- Por que o refrigerante congela quando pegamos a garrafa no meio?
- Como funciona uma prensa hidráulica?
- Da rã de Galvani à primeira pilha;
- Contemplando o Universo pela primeira vez.
- Como funciona a datação por Carbono?
- Por que os pássaros não tomam choque nos cabos de energia?
- Como funciona um toca discos de vinil?
- A descoberta acidental dos Raios X.

## Luciane Ferreira Silva

- Por que uma bola de futebol as vezes faz uma curva no ar após ser chutada?
- O que é a Fusão nuclear?
- Como funciona uma usina nuclear?
- O maior acidente radioativo no Brasil;
- Por que a borracha apaga o lápis?
- Willian Gilbert: o globo terrestre é um ímã.
- Huygens e a Modelo Ondulatório da Luz.
- Por que a chama fica sempre para cima?
- É possível alcançar o Zero Absoluto na natureza?

## Mariana Ferrareze Casaroto

- O que aconteceria se você caísse em Júpiter?
- Por que a garrafa parece transpirar?
- Como funcionam os monitores de LCDs?
- O primeiro cálculo da velocidade da luz.
- A equação mais difícil da Física.
- Por que a garrafa estoura no congelador?
- Emmy Noether e a conservação de grandezas físicas.
- Como funciona uma descarga?
- Como funciona a descarga do banheiro do avião?

## Mateus Moreira Tarozo

- Por que usamos óleo no motor de um veículo?
- Máquina de Heron.
- Como funciona um turbo automotivo?
- Como funciona um ferro elétrico?
- Como voam os aviões?
- Benjamin Franklin e a pipa.
- Correspondência atômica.
- Como funciona uma boia de caixa d'água?
- Por que as bolhas de sabão são esféricas?
- Como funciona um alternador de um carro?

## Ana Carolina Ferreira

- Por que os olhos ficam vermelhos em fotografias tiradas de noite e com flash?
- Por que a porta da geladeira trava logo depois que a gente fecha?
- Por que temos uma sensação de frio após sair do banho?
- Landell de Moura e as Ondas de Rádio.
- Um instrumento para andar no ar.
- Como funciona uma Cafeteira Italiana?
- Por que os móveis de madeira estalam?
- Robert Alexander Watson-Watt e sua contribuição para o RFID.
- Como funciona o arco-flecha?
- Como ocorre a percepção do som pelo conjunto auditivo?