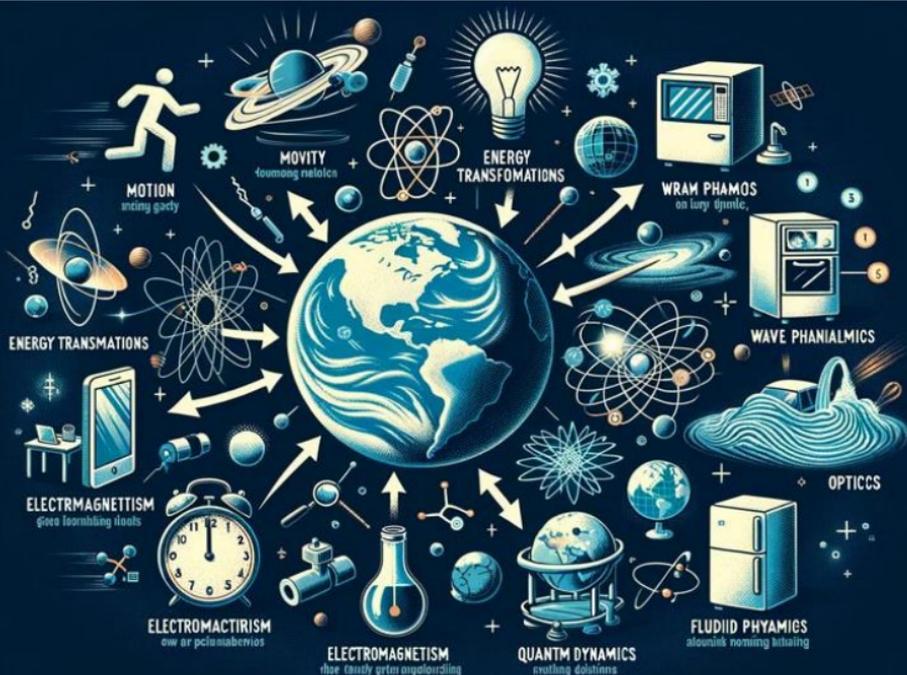


# Cartas de Física



2020

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:

- A relação entre a temperatura, a viscosidade e o som que a água faz.
- O som emitido ao encher uma garrafa.
- Como estimar a distância da queda de um raio?
- Ambulância e o Efeito Doppler
- O que é um trovão?

### Astronomia:

- A Nebulosa de Órion.
- A face oculta da Lua.
- O que é a Grande Mancha Vermelha em Júpiter?
- Por que de noite a temperatura do planeta não despenca?
- Os anéis dos planetas gasosos.
- O que é uma Supernova?

- Qual a estrela mais próxima do Sol?
- O que é uma estrela cadente?
- O que é um planeta interestelar?
- O que é um Buraco Negro?
- As “Orelhas” de Saturno.
- Qual é a relação entre a Lua e as marés?
- Afunda ou flutua?
- O que são as Erupções Solares?
- Qual é o planeta mais quente no Sistema Solar?
- O que são os Quasares?
- Qual é o maior vulcão do Sistema Solar?
- Teorias sobre a origem do Universo.
- O que é a Radioastronomia?
- Por que a Lua se afasta da Terra?
- A Lua está fugindo de nós?
- Plano de translação dos planetas.
- Júpiter: o faxineiro do Sistema Solar.

## **Eletricidade:**

- É fisicamente possível tocar em algo?
- Como funciona um para-raios?
- O que é a Gaiola de Faraday?
- Toque Elétrico.
- Lâmpada incandescente e o Efeito Joule.
- Como funciona um forno elétrico?

### **Eletromagnetismo:**

- Como funciona o auto falante?
- Por que um fogão por indução não queima nossa mão?
- Captadores e instrumentos de cordas.
- Como funciona um eletroímã?

### **Física Moderna:**

Cesar Lattes e o Méson  $\pi$ .

- Hantaro Nagaoka e o Modelo Saturniano.
- O eclipse de Sobral.
- A relação entre o Brasil, Albert Einstein e a Teoria da Relatividade.

### **Fluidos:**

- O que é o Efeito Magnus?
- Bola com efeito.
- Como funciona os bebedouros para PETs?
- A dinâmica das asas.

### **História da Física:**

- Quem foi Arquimedes?
- O Princípio de Arquimedes.
- Quem foi Robert Hooke?  
O primeiro físico.

- Thomas Edison e suas patentes.
- Nikola Tesla x Thomas Edison.
- Giordano Bruno e o Universo Infinito.
- O que é o Pêndulo de Foucault?
- Pêndulo de Foucault e a rotação da Terra.
- O Pêndulo de Foucault.
- Henry Cavendish e a balança de torção.
- O que foi o experimento Gotas de Milikan?
- “Se eu vi mais longe foi por estar sobre ombros de Gigantes”.
- O brilhantismo de Marie Curie.
- Os pertences de Marie Curie.
- Quem foi Aristóteles?
- Kepler e a Mecânica Celeste.
- Max Planck e a Física Quântica.
- Música das esferas.
- A quintessência.
- Eratóstenes e a circunferência da Terra.

- A medida da circunferência da Terra.
- Lord Kelvin e o maior erro de sua vida.
- Filosofia natural.
- A origem do “Pêndulo de Newton”.
- Quem foi Hipparcus de Nicéia?

### **Mecânica:**

- Segunda Lei de Newton ou Lei de Newton-Euler?
- A Física da porta.
- A Física das bailarinas.
- Pedalando sem as mãos.
- Segurança em uma colisão entre carros.
- A Física de uma colisão entre veículos.
- Como funciona uma Usina Hidroelétrica?
- Como funciona o sistema ABS dos carros?

## **Ondulatória:**

- Por que o céu é azul?
- Como funciona o termômetro de infravermelho?

## **Óptica:**

- O que são miragens?
- Redshift e Blueshift: o Efeito Doppler da luz.
- Olho humano e lentes de correção.
- Como funciona o olho humano?

## **Tecnologia:**

- O que é energia solar fotovoltaica?
- Como funciona o mouse óptico?
- Como funciona o micro-ondas?

- Como funciona uma fritadeira de ar quente?
- Como funciona o controle remoto?
- Como funciona o GPS?
- O que é o Sistema de Posicionamento Global (GPS)?
- Como funciona o Touch Screen?
- Como funciona uma tela touch-screen?
- Como funciona o LED RGB?
- Como funciona um relógio?
- Como funciona um radar meteorológico?

### **Termodinâmica:**

- Como funciona uma garrafa térmica?
- Por que as roupas secam mais rápido no varal?
- Dilatação térmica nas cordas do violão.
- Como funciona a panela de pressão?

- Brisa marítima e continental.
- Como funciona um disjuntor?
- A física do filtro de barro brasileiro.
- Como funciona o spray aerossol?

### **Termologia:**

- Café com leite em camadas.
- O que é o vento?
- Um agasalho realmente nos esquentava?

### **Diversos:**

- Para que serve um túnel de vento?
- Quais os perigos do lixo espacial?
- O que é o relâmpago e o trovão?
- O que são raios, relâmpagos e trovões?  
É possível olhar para o passado?

- Como funciona a caixa de câmbio nos veículos?

# Acústica



## Acústica

**A relação entre a temperatura, a viscosidade e o som que a água faz.**



É possível perceber a diferença de temperatura da água com som devido à variação de viscosidade que ocorre quando ela é aquecida. Ao aquecermos a água, sua viscosidade diminui e quando ela é despejada em um recipiente, o som gerado pelo movimento da água faz com que seja perceptível distinguir a diferença quando a água está quente ou fria.

# Acústica

## O som emitido ao encher uma garrafa



É audível que conforme uma garrafa enche, o som emitido durante o processo torna-se mais agudo (alto). Isto acontece pois a medida que a água preenche a garrafa, o som altera-se gradualmente para agudo devido a diminuição da quantidade de ar dentro da garrafa.

# Acústica

## Como estimar a distância da queda de um raio?



Para calcular essa distância aproximada, basta contar os segundos entre o momento em que você vê o raio (luz) e o momento que escuta o trovão (estrondo), depois multiplica esse número por 340 (cada segundo passado representa uma distância de 340 metros).

Por exemplo, eu vi um raio e até eu ouvir o som do trovão levou cerca de 5 segundos, logo a distância será:

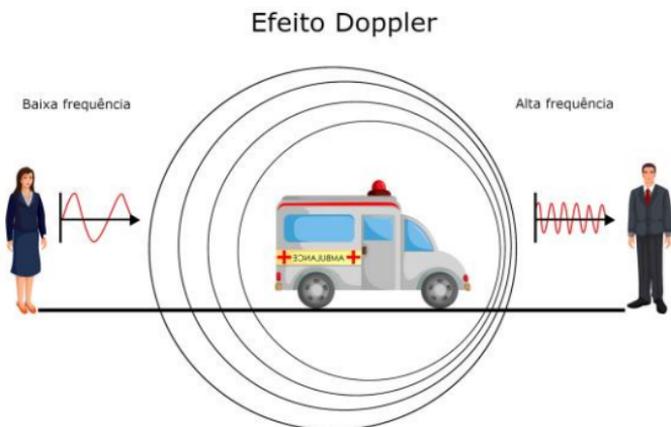
$$d \text{ (distância do raio)} = t(s) \times 340(m)$$

$$d = 5 \times 340 = 1.700 \text{ m}$$

Caso queira saber o resultado em quilômetros, basta dividir o valor encontrado por 1000.

# Acústica

## Ambulância e o Efeito Doppler



Quando uma ambulância com a sirene ligada está em movimento em relação a um observador, o som percebido será diferente do que estaria com a ambulância parada. Imagine 2 pessoas paradas vendo e ouvindo uma ambulância se movimentando com a sirene ligada, uma está atrás da ambulância vendo-a se afastar e a outra está na frente da ambulância, vendo-a se aproximar. Devido ao movimento do veículo, as frentes de ondas sonoras estarão mais próximas entre si e o observador que está vendo a ambulância se aproximar percebe um som mais agudo. Já para a pessoa que está vendo a ambulância se afastar, as frentes de ondas sonoras estão ficando mais espaçadas e ela ouvirá um som mais grave.

# Acústica

## O que é um trovão?



É o efeito sonoro causado pela expansão do ar aquecido por um raio (descarga elétrica). Sendo uma onda sonora, ele pode se propagar tanto pelo ar quanto pelo solo e por conta disso, podemos sentir um certo tremor junto do som do trovão.

Como a velocidade da luz é maior que a velocidade do som, sempre ouvimos o trovão algum tempo depois de enxergamos o relâmpago (a luz emitida pelo raio). Contando o tempo entre o relâmpago e o trovão e sabendo a velocidade do som, é possível calcular aproximadamente a distância que caiu o raio.

# Astronomia



# Astronomia

## A Nebulosa de Órion



Uma nebulosa é uma nuvem de matéria que surge a partir dos restos de estrelas que deixaram de existir ou que se tornaram outro tipo de objeto estelar e a Nebulosa de Orion (M42), é uma das nebulosas mais brilhantes do nosso céu noturno, podendo ser observada a olho nu. Ela fica localizada na Constelação de Orion e é uma nebulosa difusa, que tanto reflete a luz das estrelas de seu interior, como emite radiação pela ionização dos elementos que a compõem. Essa vasta nuvem colorida é conhecida por ser um “berçário” estelar e isso faz dela um excelente laboratório para os astrônomos estudarem os processos de formação estelar.

# Astronomia

## A face oculta da Lua



Como a Lua demora o mesmo tempo para rotacionar em torno de si e para dar uma volta completa em torno da Terra, ela acaba sempre com a mesma face voltada para a nós, ou seja, tem um lado da Lua que nunca vemos da Terra. Isso acontece por causa da forte interação gravitacional entre elas, que fez com que ao longo do tempo, o movimento de rotação da Lua e translação em torno da Terra acabassem se sincronizando.

# Astronomia

## O que é a Grande Mancha Vermelha em Júpiter?



É uma enorme tempestade na atmosfera de Júpiter e é a maior existente no Sistema Solar. É conhecida desde o século 17 e seu tamanho já foi grande o suficiente para abranger mais de duas vezes o diâmetro da Terra.

Com o passar do tempo, seu tamanho vem reduzindo e atualmente ela é pouco maior que o tamanho da nossa Terra.

# Astronomia

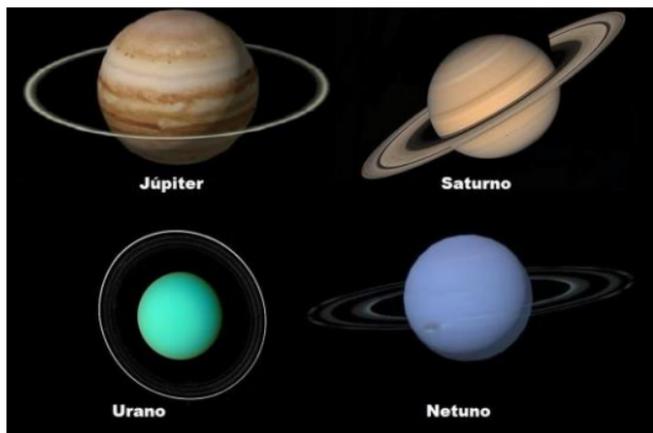
## Por que de noite a temperatura do planeta não despenca?



Durante o dia, uma das faces do planeta Terra recebe a luz do Sol e tudo o que tem na superfície absorve a energia dessa luz e se aquece. Quando essa face não está recebendo luz do Sol, essa energia absorvida é liberada na atmosfera do planeta na forma de calor e ela ajuda a espalhar esse calor por toda essa área que não está recebendo luz solar. A própria atmosfera troca calor diretamente entre as faces iluminada e não iluminada pela luz solar, fenômeno esse que geram as correntes de ar por toda a atmosfera.

# Astronomia

## Os anéis dos planetas gasosos



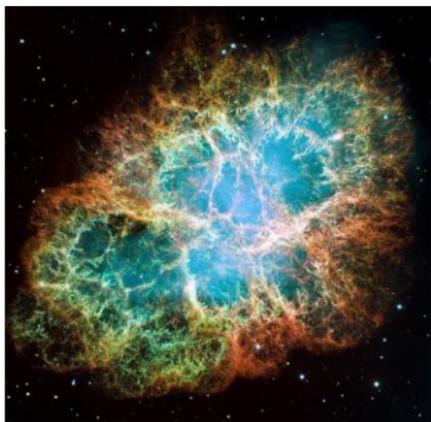
Saturno não é o único planeta do Sistema Solar que possui anéis, Júpiter Urano e Netuno também possuem anéis, porém não são tão grandes como o de Saturno, são menores em seu diâmetro e são compostos por partículas microscópicas.

Os anéis de Urano foram avistados somente em 1977, os de Júpiter foram descobertos em 1979 pela sonda Voyager 1 e os de Netuno foram observados por completo em 1989 pela sonda Voyager 2.

Os anéis de Saturno foram avistados pela primeira vez por Galileu Galilei por volta de 1610 com a sua luneta.

# Astronomia

## O que é uma Supernova?



Uma Supernova é a explosão de uma estrela e há duas maneiras pela qual isso pode ocorrer.

A primeira ocorre nos sistemas binários das estrelas (duas estrelas que orbitam em um mesmo ponto). Quando uma das estrelas é uma anã branca e ela “rouba” matéria de sua estrela companheira, acumulando assim muita matéria e em decorrência desse acúmulo, em algum momento ela explode, resultando em uma Supernova.

A segunda maneira acontece no final da “vida” de uma estrela. À medida que o “combustível” da estrela se esgota, o núcleo vai ficando mais denso e pesado (entre 7 e 10 vezes maior que a massa do Sol) e chega um momento que a estrela não consegue mais suportar o seu próprio peso e o núcleo entra em colapso, resultando em uma explosão gigante.

# Astronomia

**Qual a estrela mais próxima do Sol?**



É a estrela Alfa Centauri C ou mais conhecida como Próxima Centauri, uma estrela Anã Vermelha pertencente ao sistema estelar Alfa Centauri (um sistema triplo de estrelas) e foi descoberta pelo astrônomo Robert Innes em 1915. A estrela possui um exoplaneta confirmado (planetas orbitando outras estrelas que não o Sol) chamado Próxima Centauri b que foi anunciado em 24 de agosto de 2016 e ainda há indícios da existência de um segundo exoplaneta, que se confirmado será chamado de Próxima Centauri c e estaria na Zona Habitável de Próxima Centauri (região do espaço em volta da estrela onde um planeta poderia suportar formas de vida).

# Astronomia

## O que é uma estrela cadente?



As estrelas cadentes são, na verdade, objetos vindo do espaço que entram a altíssimas velocidades na atmosfera terrestre e, por causa do atrito com o ar, eles superaquecem e literalmente se queimam, deixando um rastro de luz que pode ser muito mais facilmente observado à noite (apesar de que é sim possível ver esses rastros de dia). Portanto, são objetos que podem ser restos de cometas ou fragmentos de asteroides.

# Astronomia

## O que é um planeta interestelar?

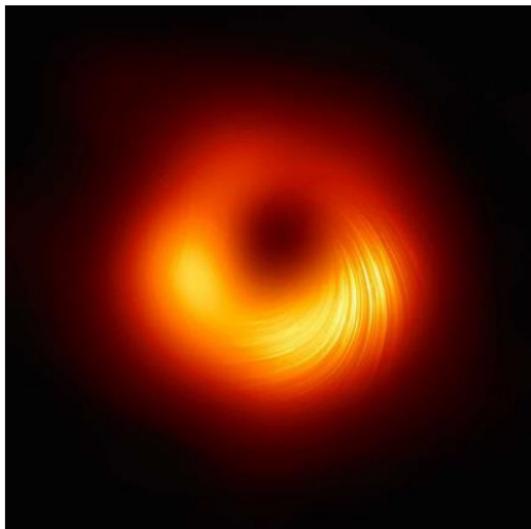


É um planeta que não orbita diretamente uma estrela porque foram ejetados do sistema planetário no qual se formaram ou nunca estiveram gravitacionalmente ligados a qualquer estrela.

Um exemplo é o OGLE-2016-BLG-1928, um planeta interestelar com massa semelhante à da Terra vagando pela Via Láctea que foi descoberto em 2020.

# Astronomia

## O que é um Buraco Negro?



Um Buraco Negro é o resto muito denso de uma enorme estrela que explodiu. Sua densidade é tão grande que gera uma deformação no espaço, que conhecemos como Gravidade, onde nem mesmo a luz consegue escapar, daí o nome Buraco Negro, porque não o enxergamos diretamente, só o que está perto dele sendo afetado por sua gravidade.

# Astronomia

## As “Orelhas” de Saturno



Por volta do ano de 1610, Galileu Galilei realizou diversos estudos a respeito dos corpos celestes e utilizando o telescópio que ele mesmo desenvolveu (lembrando que não foi ele o inventor do telescópio), Galileu observava com muita curiosidade o planeta Saturno. Limitado pela capacidade do aparelho na época, ao observar o planeta, acreditou que o que via eram satélites ao redor, então os descreveu em suas escrituras curiosamente como as “Orelhas de Saturno”. Sabemos hoje que Galileu viu os anéis de Saturno, mas a qualidade de seu telescópio não possuía resolução suficiente para enxergar não encostavam no planeta.

# Astronomia

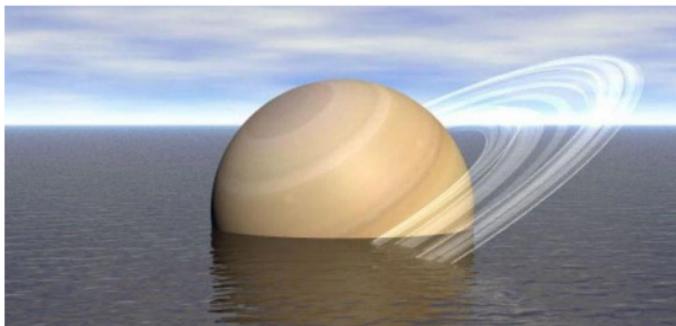
**Qual é a relação entre a Lua e as marés?**



Quando ficamos um certo período de tempo em alguma praia, é comum notarmos que durante a noite as ondas do mar são mais violentas e maiores, porém, se observarmos melhor, em um certo intervalo de dias em um mês, esse fenômeno é muito mais aparente do que o comum. Esse evento, conhecido como “Maré Alta”, é explicado pelas forças gravitacionais do Sol com a Terra e da Lua com a Terra, que gera o maior efeito. Assim, durante os dias onde a Lua está mais próxima de nós, temos um destaque maior deste efeito.

# Astronomia

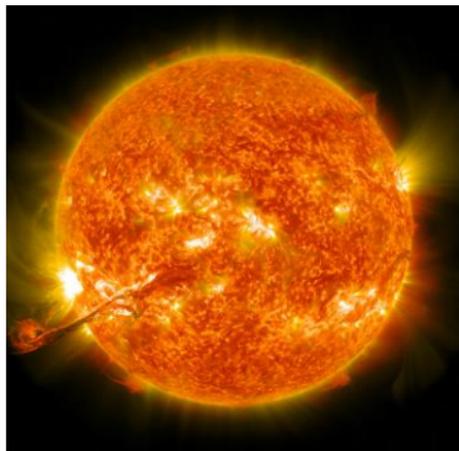
## Afunda ou flutua?



Saturno é o segundo maior planeta de nosso sistema solar e possui uma massa aproximada equivalente a 95 planetas Terras. Apesar de gigante e peso colossal, por ser um planeta essencialmente gasoso, ele tem uma densidade de aproximadamente  $687 \text{ kg/m}^3$ , o que curiosamente é menor que a da água sendo esta  $997 \text{ kg/m}^3$ . Portanto, por sua densidade, caso conseguíssemos colocar Saturno em um oceano de água, o planeta boiaria em sua superfície.

# Astronomia

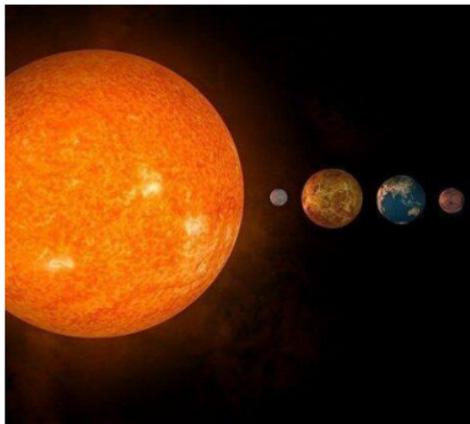
## O que são as Erupções Solares?



Erupções Solares são explosões repentinas na superfície do Sol causadas por perturbações no seu campo magnético, ejetando quantidades inacreditáveis de matéria para o espaço. Uma única erupção solar é capaz de liberar uma enorme energia, podendo equivaler a 2,5 milhões de bombas nucleares na Terra. Essas erupções solares também chamadas de Ejeção de Massa Coronal, representam um grande risco à nossa sociedade porque podem danificar satélites e tudo que é elétrico na superfície da Terra.

# Astronomia

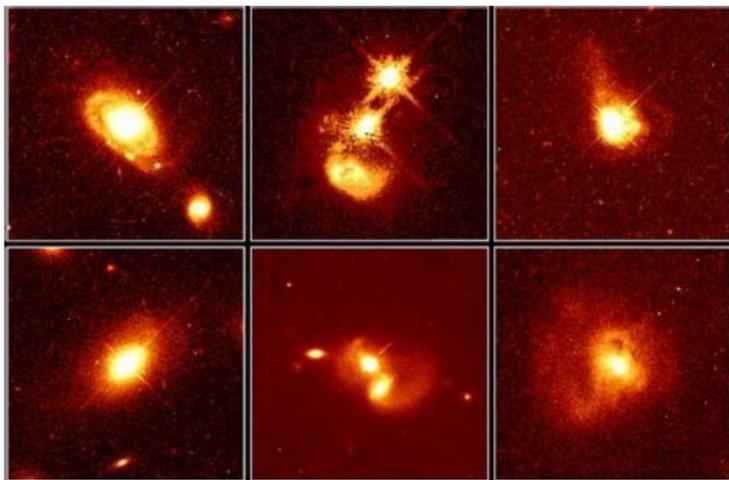
## Qual é o planeta mais quente no Sistema Solar?



Apesar do planeta Mercúrio estar mais próximo do Sol, a temperatura média deste planeta não é a maior entre os planetas. Como Mercúrio não possui atmosfera, conseqüentemente não retém o calor, entretanto, Vênus possui uma atmosfera extremamente densa de dióxido de carbono que dificulta muito que o calor seja dissipado (Efeito Estufa) e retorne ao espaço, além de espalhá-lo para a parte do planeta que não está recebendo a luz do Sol. A temperatura Média de Vênus é de aproximadamente 460°C, bem maior que a de Mercúrio, que é de “somente” aproximadamente 180°C.

# Astronomia

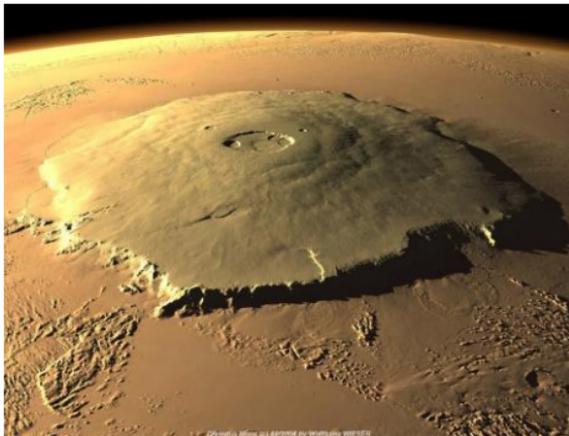
## O que são os Quasares?



O nome Quasar é uma abreviação de quasi-stellar, eles são objetos com uma grande luminosidade e distância, tão brilhantes que em suas primeiras observações acreditava-se que eles fossem estrelas da via Láctea. Hoje o modelo mais aceito os definem como uma galáxia contendo um buraco negro supermassivo localizado no seu núcleo, o brilho e energia vem de uma quantidade colossal de matéria que circunda o buraco negro.

# Astronomia

**Qual é o maior vulcão do Sistema Solar?**



O Monte Olimpo está localizado em Marte e é o maior vulcão do Sistema Solar, ele tem aproximadamente 22.000 metros de altura acima do nível médio da superfície do planeta, isso equivale a cerca de 3 vezes o tamanho do monte Everest. Ele é um vulcão extinto, porém, é possível observar círculos no topo que indicam suas antigas atividades vulcânicas.

# Astronomia

## Teorias sobre a origem do Universo



Existem diversos modelos de teorias sobre a origem e evolução do Universo, os principais deles são: Universo estacionário, Universo expansivo, Universo cíclico.

Atualmente a mais aceita na comunidade científica é a teoria do Universo Expansivo, conhecida como a Teoria do Big Bang, onde todo o Universo surgiu de um único ponto e tem evoluído e se expandido desde então.

# Astronomia

## O que é a Radioastronomia?



Uma das grandes áreas dentro da Astronomia é a Radioastronomia que faz análises de ondas radio a partir de radiotelescópios.

A partir da Radioastronomia, foram descobertas diversas fontes de emissão, que possibilitam estudar e entender melhor nosso universo, como pulsares, quasares, rádio galáxias e a radiação cósmica de fundo.

# Astronomia

## Por que a Lua se afasta da Terra?



Por causa da Lua que é uma das causadoras do efeito de marés, que muda a concentração da quantidade de água na superfície da Terra, isso gera uma fricção que faz com que a rotação da Terra fique sempre um pouquinho menor com o passar do tempo. Como a Terra e a Lua interagem gravitacionalmente, à medida que o rotação da Terra diminui, a Lua sente essa diferença na interação gravitacional que fica um pouquinho menor todo ano, com isso ela consegue se afastar da Terra cerca de 4 cm por ano.

# Astronomia

## A Lua está fugindo de nós?



A lua está se afastando da Terra aproximadamente 4 centímetros por ano e isso se deve à fricção entre a superfície da Terra e a enorme massa de água que está sobre ela e faz com que, ao longo do tempo, a Terra gire um pouco mais lentamente sobre o seu eixo. A Terra e a Lua são unidas por uma interação gravitacional e a medida que o movimento de rotação da Terra diminui, o movimento de translação da Lua ao redor da Terra acelera um pouquinho e quando algo que está em órbita acelera, essa aceleração o “empurra” para fora dessa órbita.

# Astronomia

## Plano de translação dos planetas



No modelo de formação de sistemas planetários mais aceito atualmente, quando uma nuvem de matéria começa a se aglomerar, ela aquece o centro e começa a girar. Essa característica faz com que a matéria se aglomere no centro dessa nuvem e aos poucos, por causa da rotação, os elementos mais pesados acabam se distribuindo ao longo do centro dessa concentração, em um formato semelhante a um ovo frito. Nessa analogia, a gema faz o papel da estrela e a clara onde fica a matéria mais pesada que formará os planetas, por isso eles orbitam a estrela aproximadamente no mesmo plano de translação. Já cometas e asteroides muitas vezes tem órbitas muito inclinadas em relação a esse plano de translação dos planetas.

# Astronomia

## Júpiter: o faxineiro do Sistema Solar



Jupiter é o segundo objeto mais massivo do nosso sistema solar, sendo que sua massa é duas vezes maior que a de todos os outros planetas, satélites, asteroides e cometas juntos. Devido ao seu tamanho e conseqüentemente, possuir uma atração gravitacional bem alta, é muito provável que Júpiter impediu que grandes asteroides atingissem a Terra durante sua formação, desviando suas órbitas e assim evitando impactos cataclísmicos, possivelmente facilitando o surgimento da vida no nosso planeta.

# Eletricidade



# Eletricidade

**É fisicamente possível tocar em algo?**



Quando nos aproximamos muito de um objeto ou um corpo, temos a sensação de que estamos tocando nele, mas o que realmente acontece é a chamada repulsão elétrica, que é o fenômeno de afastamento entre duas partículas que possuem cargas elétricas de mesmo sinal. Quanto mais próximas as cargas, maior a força de repulsão. Por isso, é fisicamente impossível tocar em qualquer coisa.

# Eletricidade

## Como funciona um para-raios?



Para-raios são hastes metálicas no topo de lugares muito altos, como prédios e antenas, que são conectadas ao solo através de um cabo condutor, que é isolado eletricamente do restante do edifício ou antena de forma a evitar a eletrização do mesmo, servindo de rota para a descarga elétrica em direção ao solo de forma segura.

# Eletricidade

## O que é a Gaiola de Faraday?



Michael Faraday (1791-1867) descobriu que as cargas elétricas se movimentam pela camada externa de uma superfície condutora metálica, não causando nenhum tipo de efeito no interior dessas superfícies. Com a intenção de mostrar que no interior de um condutor metálico o campo elétrico é nulo, mandou construir uma gaiola inteira construída em material metálico. Ele então entrou no interior da gaiola e a eletrizou, porém, nada aconteceu com ele, confirmando suas descobertas.

# Eletricidade

## Toque Elétrico



Você já deve ter notado e provavelmente se assustado, quando foi cumprimentar alguém ou apenas encostou brevemente em outra pessoa, e ouviu um estalo seguido de um pequeno choque. Isso é mais comum de acontecer nos dias mais secos e com pessoas que estão em constante contato com aparelhos elétricos ou condutores. Este fenômeno, é explicado pelo campo da física chamado Eletrostática, que estuda o comportamento entre as cargas elétricas.

Nos dias mais secos, as pessoas acabam acumulando cargas elétricas em suas roupas e em seu corpo, ao tocar em outra pessoa, dependendo da quantidade de cargas elétricas que ela tem, você pode acabar descarregando seu excesso de cargas nela, ou seja, você deu um choque nela, ou recebeu um choque.

# Eletricidade

## Lâmpada incandescente e o Efeito Joule



O efeito Joule é um fenômeno que consiste na conversão de energia elétrica em calor quando algum corpo ou objeto é atravessado por uma corrente elétrica.

No caso de uma lâmpada incandescente a corrente elétrica passa no filamento da lâmpada, que geralmente é um fio de tungstênio, que gera uma grande resistência a passagem de corrente elétrica e com isso aquecendo-o até aproximadamente  $2700^{\circ}\text{C}$  e emitindo luz.

# Eletricidade

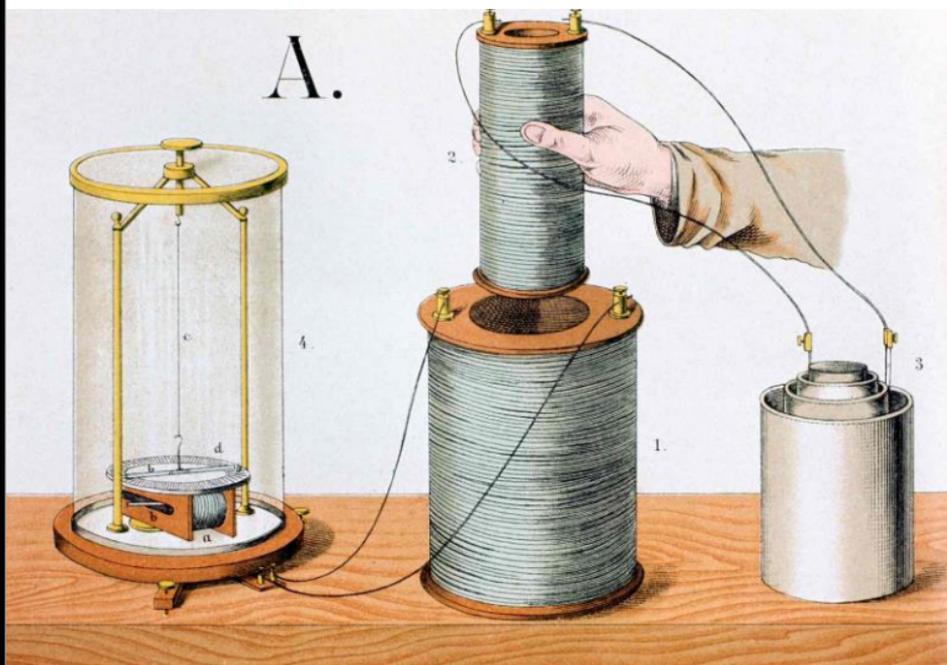
## Como funciona um forno elétrico?



O forno elétrico permite o preparo de assados com muito mais eficiência e segurança, pois ele permite um grande controle da temperatura no seu interior ao passar corrente por resistores elétricos que aquecem por efeito Joule, além disso, essa temperatura é bem distribuída no interior do forno, assando melhor os alimentos.

# Eletromagnetismo

A.



# Eletromagnetismo

## Como funciona o auto falante?



Para que possamos ouvir o som de nossa televisão, celular, aparelho de som, entre outros, é necessário a conversão dos sinais elétricos (produzidos por esses aparelhos), em algo que nosso ouvido consiga distinguir. O aparelho responsável por fazer isto é o Alto Falante. Constituído basicamente por um ímã e uma bobina, o alto falante recebe um sinal elétrico na bobina que proporciona uma alteração no campo magnético da região, causando então, um deslocamento do ímã, que por sua vez movimenta o ar, assim produzindo sons audíveis por nós.

# Eletromagnetismo

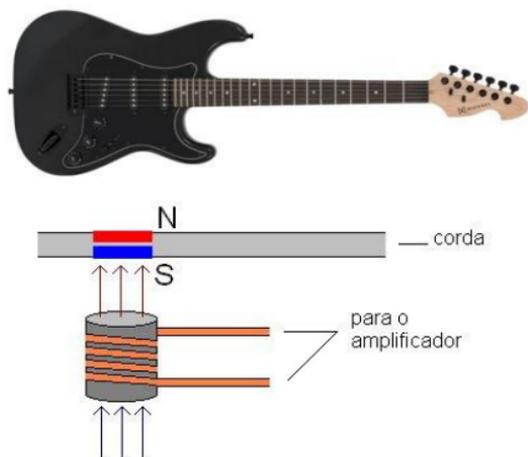
**Por que um fogão por indução não queima nossa mão?**



Esses fogões utilizam como princípio de funcionamento a Indução Eletromagnética, portanto, é preciso que uma corrente elétrica seja induzida na panela (que precisa ser metálica) e, por Efeito Joule, ocorra a dissipação dessa corrente elétrica na forma de calor, que frita ou cozinha os alimentos. Essa corrente induzida é gerada apenas em materiais condutores, como os metais e como a mão de uma pessoa não é um material condutor, não há aquecimento e conseqüentemente não há queimaduras.

# Eletromagnetismo

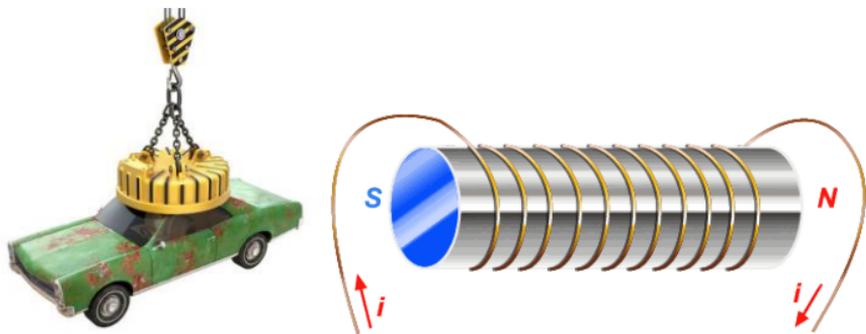
## Captadores e instrumentos de cordas



O captador é composto por um ímã preso nas cordas do instrumento próximo a uma bobina de cobre e se localiza cravado no corpo do instrumento, próximo às cordas. Quando a corda vibra, o ímã também vibra e o campo magnético do ímã também oscila (varia), essas variações gera uma pequena tensão elétrica na bobina, que por sua vez é convertida no cabeçote do amplificador como impulsos elétricos que geram ondas mecânicas sonoras através do auto falante.

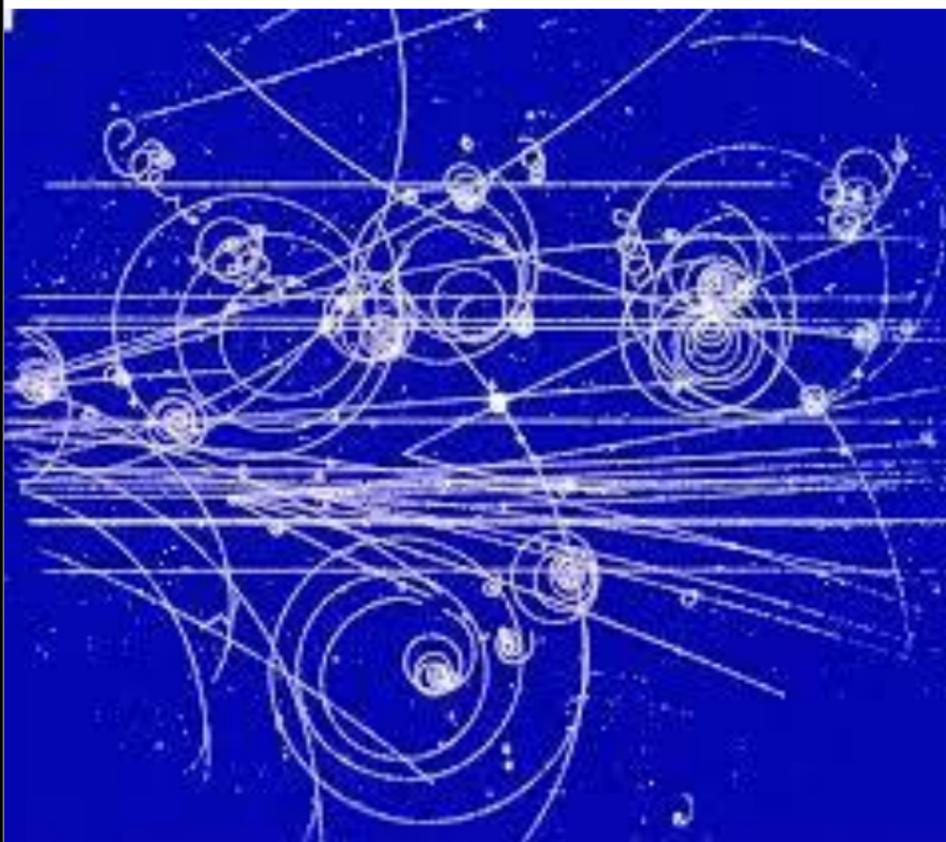
# Eletromagnetismo

## Como funciona um eletroímã?



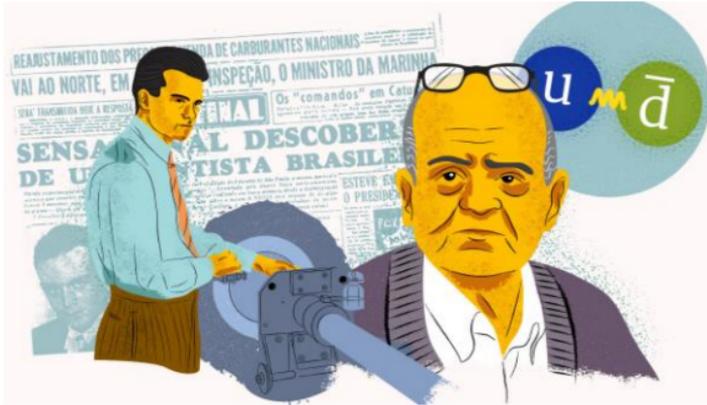
O eletroímã é um dispositivo formado por um núcleo de ferro envolto por um solenoide (fio condutor longo, enrolado, que forma uma bobina em espiral), quando uma corrente elétrica passa pelas espiras da bobina, cria-se um campo magnético que orienta numa única direção todos os ímãs elementares do núcleo de ferro, assim, ficando no estado imantado e, conseqüentemente, com a propriedade de atrair outros materiais ferromagnéticos.

# Física Moderna



# Física Moderna

## Cesar Lattes e o Méson $\pi$

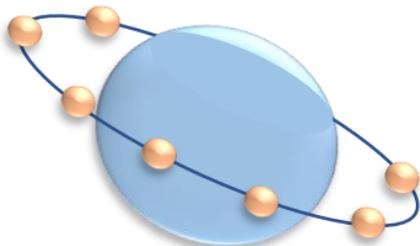


César Lattes (1924–2005), foi um dos físicos brasileiros mais famosos de todos os tempos. Sua maior descoberta foi a primeira observação da partícula Méson Pi, que é composta por dois quarks, ou seja, composta por duas partículas fundamentais que compõem a maioria da matéria do universo.

Na época, os quarks só eram previstos em teoria, para detecta-los, Lattes instalou um mini-laboratório em uma montanha nos andes bolivianos, seu aparato consistia em uma chapa fotográfica, que, quando em contato com raios cósmicos, formavam rastros que podiam ser analisados e resultou na descoberta dos Mésons Pi.

# Física Moderna

## Hantaro Nagaoka e o Modelo Saturniano



Hantaro Nagaoka (1865 – 1950) foi um físico japonês que em 1904 formulou um modelo que descrevia o átomo como sendo formado por uma grande carga central carregada positivamente, rodeada por anéis de elétrons. Essa ideia fazia uma analogia ao planeta Saturno e seus anéis e por isso ficou conhecido como Modelo Atômico Saturniano. Como esse modelo foi proposto pouco depois do modelo atômico de Thomson e Nagaoka não era muito conhecido no mundo científico, seu modelo não teve a mesma repercussão, todavia, alguns estudos apontam que tal modelo influenciou os modelos atômicos de Ernest Rutherford e Niels Bohr.

# Física Moderna

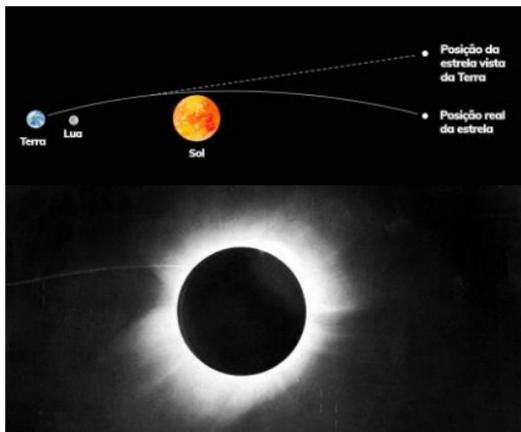
## O eclipse de Sobral



Em 29 de maio de 1919 ocorreu um eclipse solar total que pode ser visto na cidade de Sobral no Ceará. Um grupo de cientistas observou o eclipse na cidade e obteve uma comprovação experimental sobre a Teoria da Relatividade Geral de Einstein. Com o eclipse, foi possível identificar que algumas estrelas ocupavam uma posição diferente de onde deveria estar, isso ocorre por conta do desvio da luz pela gravidade das estrelas. Essa foi uma das previsões da Teoria da Relatividade Geral e foi confirmada pela observação da posição das estrelas atrás do Sol.

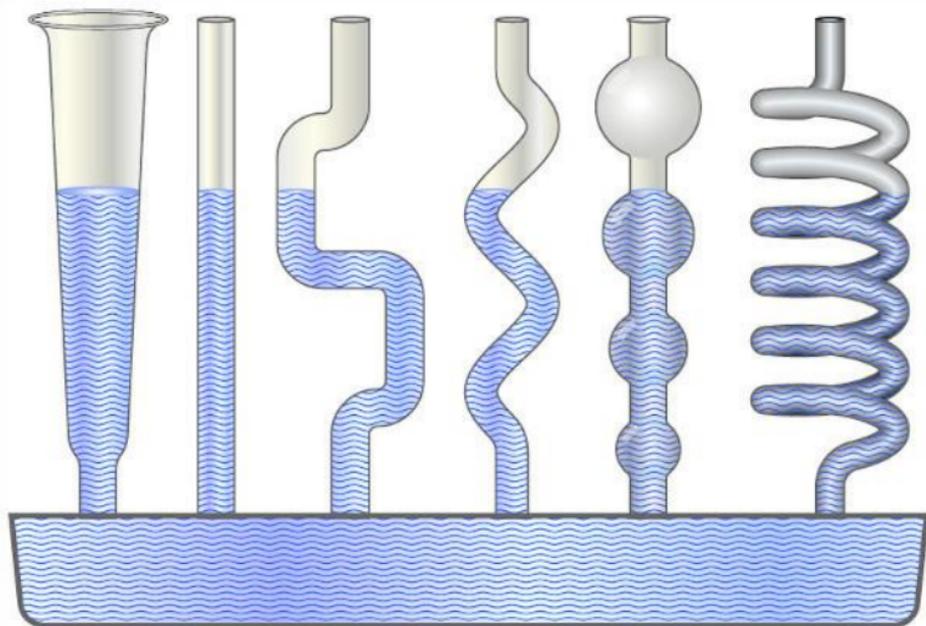
# Física Moderna

## A relação entre o Brasil, Albert Einstein e a Teoria da Relatividade



Em 1919, um eclipse solar total foi visto na cidade de Sobral no Ceará e foi muito importante para a confirmação da Teoria da Relatividade Geral de Albert Einstein. Essa teoria propôs que o campo gravitacional de uma estrela curvava a luz e o eclipse propiciou que uma equipe de astrônomos fotografasse o evento e verificar o registro fotográfico de estrelas que deveriam estar invisíveis atrás do Sol, mas que foram registradas nas fotografias, com isso, eles confirmaram o desvio da luz pela gravidade do Sol, sendo essa uma das provas definitivas da veracidade da Teoria da Relatividade Geral.

# Fluidos



# Fluidos

## O que é o Efeito Magnus?



Em um chute no qual a bola “viaje” rotacionando, essa rotação faz com que a camada de ar próxima à superfície gire com a bola, produzindo assim uma diferença de pressão que altera a trajetória dela. Esse fenômeno é de natureza hidrodinâmica e é chamado de Efeito Magnus, ele também pode ser visto em qualquer objeto em rotação submerso em um fluido (como a água e o ar).

# Fluidos

## Bola com efeito



Durante uma partida de futebol é comum ouvirmos a expressão “a bola fez efeito” e esse “efeito” é usado por diversos jogadores como estratégia para confundir seus adversários, em especial o goleiro. Na Física ele recebe o nome é Efeito Magnus, em homenagem ao físico alemão Heinrich Gustav Magnus e é o responsável por alterar a trajetória da bola quando ela está em rotação e se movendo em uma direção em um fluido (neste caso o ar), quando isso acontece, a bola rotaciona um pouco do fluido (ar) junto com ela e essa rotação (bola mais um pouco de ar) gera uma diferença de pressão entre os lados da bola e isso gera o “efeito” (curva) na trajetória da bola, quanto mais rotação, mais efeito.

# Fluidos

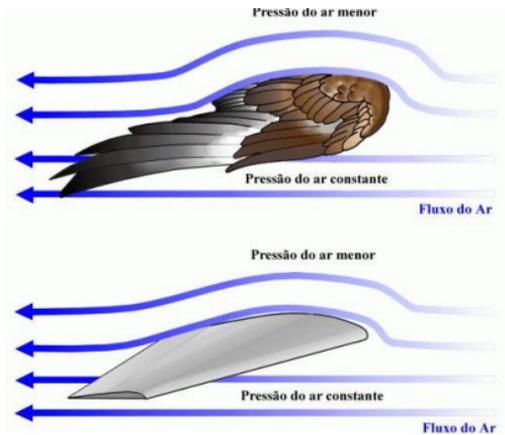
## Como funciona os bebedouros para PETs?



Conforme o animal bebe água, o nível de líquido na tigela reduz, permitindo a passagem de ar para dentro do galão e fazendo com que a água desça para a tigela. Conforme o líquido enche a tigela novamente, bloqueia o gargalo do galão e impede que o ar entre. Desta maneira, a pressão interna do galão se iguala com a pressão atmosférica, impedindo que a coluna de líquido continue descendo.

# Fluidos

## A dinâmica das asas



As asas das aves e dos aviões, tem um desenho intencionalmente abaulado (curvo) em sua parte superior e achatada em sua parte inferior, de forma que o ar deve percorrer uma distância maior na parte de cima da asa do que elas passam na parte inferior, com isso, a velocidade do ar em cima deve ser maior e de acordo com o princípio de Bernoulli, a pressão que o ar exerce diminui enquanto a sua velocidade aumenta e aumenta quando a velocidade diminui, logo, a pressão exercida na parte de baixo da asa é maior, ajudando assim, na sustentação do vôo.

# História da Física



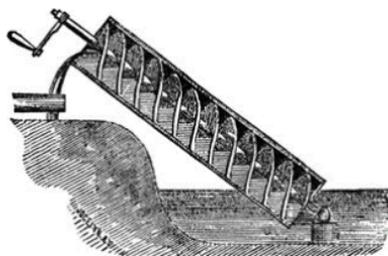
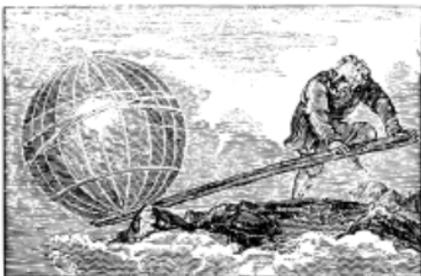
SOLVAY CONFERENCE 1927

coloured by pastincolour.com

A. PICARD    E. HENRIOT    P. EHRENFEST    Ed. HERSEN    Th. DE DONDER    E. SCHRÖDINGER    E. VERSCHAFFELT    W. PAULI    W. HEISENBERG    R.H. FOWLER    L. BRILLOUIN  
P. DEBYE    M. KNUDSEN    W.L. BRAGG    H.A. KRAMERS    P.A.M. DIRAC    A.J.H. COMPTON    L. de BROGLIE    M. BORN    N. BOHR  
I. LANGMUIR    M. PLANCK    Mme CURIE    H.A. LORENTZ    A. EINSTEIN    P. LANGEVIN    Ch.E. GUYE    C.T.R. WILSON    G.W. RICHARDSON  
Absents : Sr W.H. BRAGG, H. DESLANDRES et E. VAN AUDEL

# História da Física

## Quem foi Arquimedes?



Arquimedes de Siracusa (Siracusa, 287-212 a.C.) foi um matemático, físico, engenheiro, inventor e astrônomo grego. Entre as suas contribuições à Física, estão as fundações da Hidrostática e da Estática, tendo descoberto a Lei do empuxo e a Lei da alavanca. Ele inventou ainda vários tipos de máquinas para uso militar e civil, incluindo armas de cerco e a bomba de parafuso que leva seu nome.

# História da Física

## O Princípio de Arquimedes



A história que conhecemos é a que Arquimedes descobriu esse princípio enquanto tentava solucionar se a coroa do rei Heron era de ouro puro ou não. Dizem que ele percebeu um dia, durante o banho em sua banheira, que a quantidade de água que saía dela ao entrar, era a quantidade referente ao volume do seu corpo e desse modo, era só pegar a coroa e mergulhá-la em um recipiente com água, para assim, descobrir seu volume.

Essa história não é verdadeira e o que ele de fato descobriu foi que o empuxo (força ascendente gerada por um objeto mergulhado em um fluido) era igual o peso da água deslocada e que medindo esse empuxo era possível determinar o volume do objeto.

Sabendo disso, utilizando-se de uma balança simples, ele equilibrou a coroa com punhado de ouro com peso igual e ao colocá-los dentro da água a balança desequilibrou, mostrando que a coroa era menos densa, logo não era de ouro puro.

# História da Física

## Quem foi Robert Hooke?



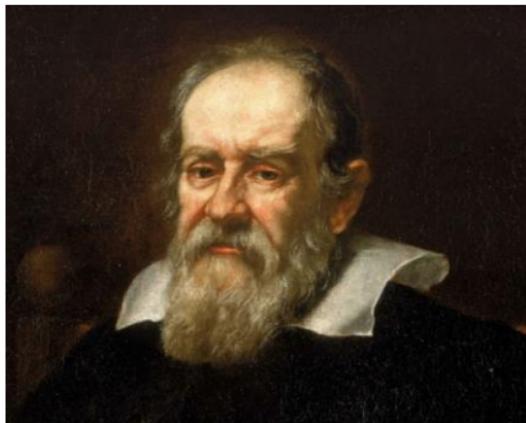
Robert Hooke foi inventor, físico, astrônomo e biólogo e foi um dos cientistas mais importantes da História da Ciência. Hooke teve uma vida difícil, o que o transformou em uma pessoa reclusa e amarga, porém, ele foi hábil e competente ao investigar a natureza.

Aos 25 anos obteve um de seus maiores feitos, ele desenvolveu a relação que hoje chamamos de Lei de Hooke, com a qual projetou os primeiros relógios de precisão.

Por seus feitos, Hooke foi eleito para integrar a Sociedade Inglesa de Ciências (Royal Society) em 1662.

# História da Física

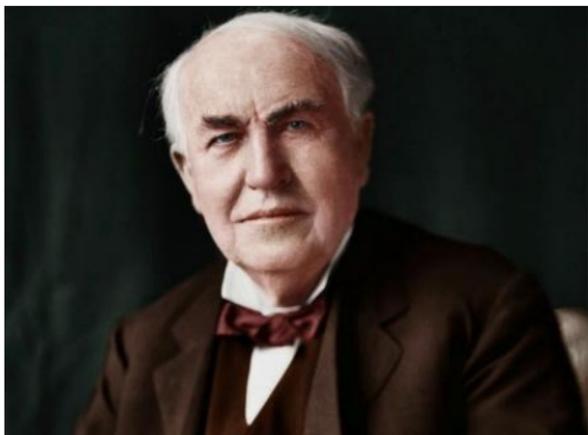
## O primeiro físico



Galileu Galilei é considerado o primeiro físico em um sentido moderno, adotando a Matemática como ferramenta principal. Ele foi um dos primeiros a descrever o real objetivo de um cientista, ao reconhecer que seu principal papel não era explicar os fenômenos, mas sim descrevê-los.

# História da Física

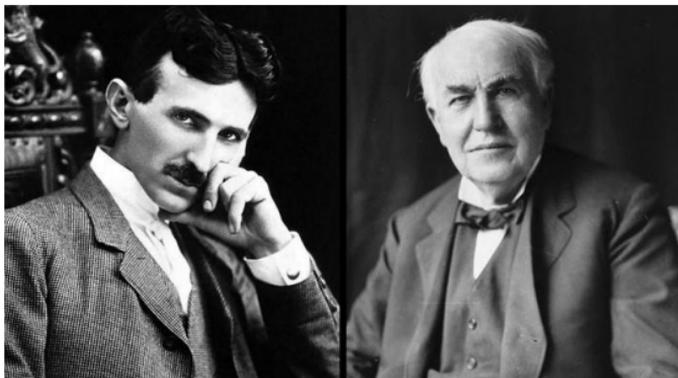
## Thomas Edison e suas patentes



Thomas Edison é considerado o “pai da lâmpada”, mas além da invenção da lâmpada elétrica, ele é responsável por diversas outras criações, como: cinetoscópio, fonógrafo, mimeógrafo e câmera filmadora. Em toda a sua vida ele acumulou cerca de 1033 patentes.

# História da Física

## Nikola Tesla x Thomas Edison



O principal motivo da rivalidade entre Thomas Edison e Nikola Tesla foi a patente das aplicações de corrente contínua e da corrente alternada.

O registro de corrente contínua pertencia a Edison e ela era aplicada nas invenções do cientista. Já Tesla patenteou a corrente alternada para utilizá-la em suas invenções, como a turbina que ganhou seu nome, o motor de indução e o transformador de alta voltagem, por exemplo. Edison, para defender seus produtos, não acreditava no potencial da corrente alternada e passou a fazer uma espécie de campanha contra o uso dela.

# História da Física

## Giordano Bruno e o Universo Infinito



Condenado à morte na fogueira pela Inquisição Romana, ele é conhecido por suas ideias que propõem que as estrelas fossem sóis distantes cercados por seus próprios planetas e levantou a possibilidade de que esses planetas tivessem suas próprias formas vida neles, uma posição filosófica conhecida como Pluralismo Cósmico.

Ele também insistiu que o Universo é infinito e não poderia ter "centro".

# História da Física

## O que é o Pêndulo de Foucault?



Concebido pelo físico francês Jean Bernard Léon Foucault, ele é uma experiência concebida para demonstrar a rotação da Terra.

A primeira demonstração data de 1851, quando um pêndulo de 30 kg foi fixado ao teto do Panteão de Paris por um fio de 67 metros de comprimento. Durante o movimento de oscilação, a areia ia escorrendo da esfera, com a intenção de marcar no chão a trajetória do pêndulo deixando um rastro de areia que não se sobrepunha um ao outro, mas sim existia um espaçamento entre os rastros a cada período oscilação completada pelo pêndulo.

A rotação do plano pendular é devida à rotação da Terra.

# História da Física

## Pêndulo de Foucault e a rotação da Terra



Por volta do ano de 1850, Jean Bernard Léon Foucault percebeu que o pêndulo de um relógio não sofria influência do movimento da estrutura ao seu redor, desde que o ponto de apoio permanecesse fixo, além disso, percebeu que ao deixar o pêndulo oscilando, o mesmo realizava um movimento de rotação e isso seria causado pelo movimento de rotação da Terra.

Em janeiro de 1851 ele realizou uma demonstração no Panteão de Paris com um pêndulo de 28 quilos e uma corda de 67 metros, comprovando assim a rotação da Terra.

# História da Física

## O Pêndulo de Foucault



Em 1851, o astrônomo francês Jean Bernard Leon Foucault realizou uma bela e simples experiência capaz de demonstrar a rotação da terra. Com uma corda de 67 metros, fixa no teto do Panteon de Paris, ele suspendeu uma esfera de ferro e fez com que ela oscilasse. Foi notado que o pendulo não oscilava apenas em um eixo único, mas se movia oscilando em várias direções, confirmando assim que esse efeito é por causa da rotação da Terra.

# História da Física

## Henry Cavendish e a balança de torção

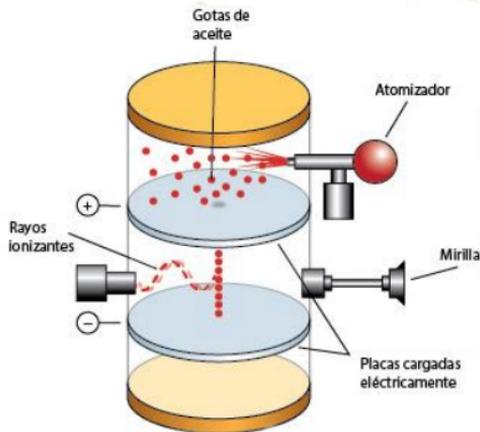


Em 1798, após um experimento de balança de torção (proposto John Michell em meados de 1780) ter chegado às mãos de Henry Cavendish, ele modificou o experimento para que não houvesse qualquer interferência do meio externo, colocou ele em uma sala fechada, observava as variações por meio de um telescópio.

O experimento consistia de 1 bastão de madeira de 1,83 m suspenso por um fio e em cada extremidade desse bastão foi colocado uma esfera de chumbo de 51 mm e 0,73 kg. Próximo a cada uma dessas esferas foram colocadas outras esferas de 300mm e 158 kg a uma distância de 230 mm das esferas menores. O experimento permitiu a medida da densidade da terra e também o cálculo da constante gravitacional, com cerca de 1% de erro com relação ao valor atual.

# História da Física

## O que foi o experimento Gotas de Millikan?



Em 1897 J. J. Thompson foi capaz de comprovar a existência do elétron e a razão entre sua carga e sua massa. Porém o valor exato de sua carga não era conhecida, a partir daí, o Físico Robert Andrews Millikan, propõe um experimento para tentar medir o valor da carga do elétron que consistia em um capacitor de placas paralelas capaz de gerar um campo elétrico entre elas, onde seriam borrifadas gotículas de óleo eletrizadas e estas gotículas iriam reagir com o campo elétrico, subindo ou descendo dependendo da sua carga. Millikan observou que as gotículas tinham sempre uma carga múltipla do valor de  $1,60 \times 10^{-19} \text{C}$ , determinando assim a carga do elétron.

## História da Física

**“Se eu vi mais longe foi por estar sobre ombros de Gigantes”**



Essa frase foi escrita em uma carta no dia 5 de fevereiro de 1676 enviada por Isaac Newton a Robert Hooke. Na época Newton estava estudando o fenômeno das cores utilizando um prisma de vidro. Hooke que também realizava um experimento com a luz, foi contestado por Newton em uma correspondência a Royal Society e ele respondeu de forma educada que desaprovava Newton contestar seus experimentos. Ao responder essa carta de Hooke, Newton, se aproveitando do fato de que Hooke era tão baixo e encurvado que parecia um anão, escreveu a famosa frase, que a princípio parece ser muito bonita, mas na verdade é uma das frases mais sarcásticas do mundo científico, já que foi usada para tirar um “sarro” de Hook.

# História da Física

## O brilhantismo de Marie Curie

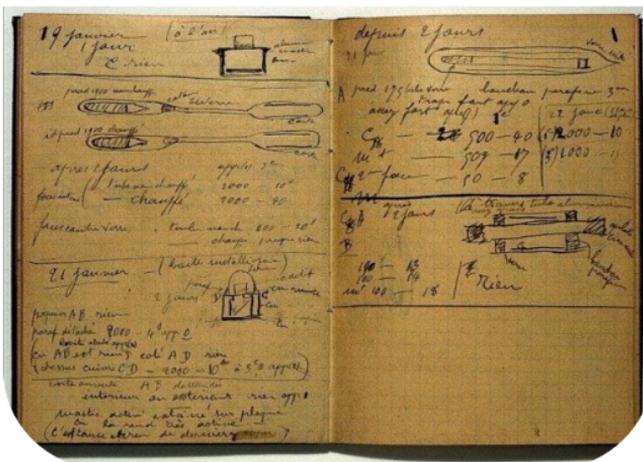


Além de ter sido laureada com 2 prêmios Nobel na sua brilhante carreira científica (um de Física e o outro de Química), Marie Curie foi uma grande educadora.

Ela foi a primeira Professora da Universidade de Sorbonne e levava suas alunas aos laboratórios, que eram restritos aos homens.

# História da Física

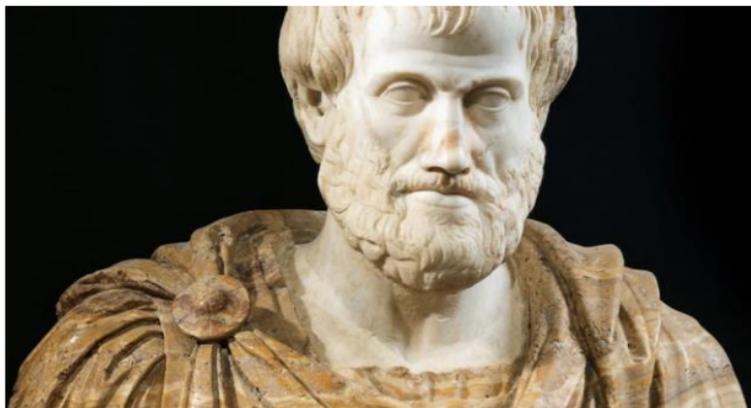
## Os pertences de Marie Curie



A cientista Marie Curie foi pioneira nos estudos de radioatividade e infelizmente, devido a manipulação de material radioativo sem proteção, justamente por não conhecer os perigos destes elementos, Marie faleceu em consequência dos efeitos maléficos de toda a radiação que recebeu ao longo dos anos. Seus cadernos de anotações, objetos e pertences pessoais continuam contaminados pela radiação e são armazenados em caixas de chumbo na Biblioteca Nacional da França, em Paris.

# História da Física

## Quem foi Aristóteles?



Ele formulou sua teoria de movimento baseada na ideia de que o universo é composto de pequenas partes que exercem sua função natural para o Cosmos existir em harmonia, dessa forma, cada objeto move-se para seu lugar natural com objetivo de fazer o Cosmos mais harmonioso e assim se dão os movimentos. Por exemplo, a fumaça sobe porque seu lugar natural é no alto e uma pedra cai porque seu lugar natural é no chão.

# História da Física

## Kepler e a Mecânica Celeste

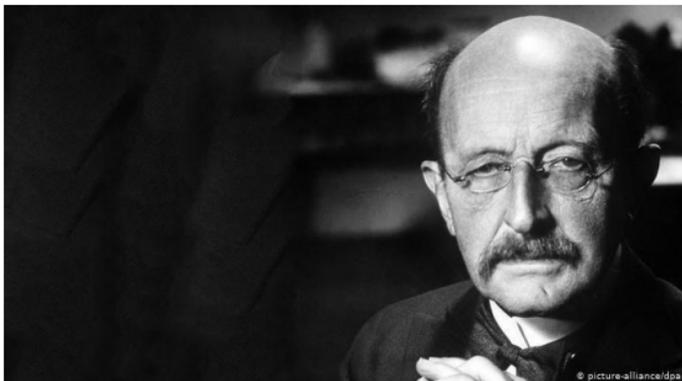


Johannes Kepler (1571-1630) foi um astrônomo, astrólogo e matemático alemão e ficou conhecido principalmente por ter formulado as três leis fundamentais da mecânica celeste, denominadas por Leis de Kepler.

Ele foi assistente de Tycho Brahe, que registrou as mais precisas observações de posições de planetas e estrelas de sua época. Após a morte de Brahe, esses dados se tornaram a base para as descobertas de Kepler, dentre elas a de que as órbitas dos planetas são elípticas e não circulares como se pensava antes.

# História da Física

## Max Planck e a Física Quântica



Em 14 de dezembro de 1900, em um passeio matinal com seu filho, Max Planck revelou: "Cheguei a um resultado científico tão importante para a Física quanto aqueles alcançados por Newton há dois séculos". Na tarde daquele dia, apresentou seu trabalho e revolucionou a Física.

# História da Física

## Música das esferas



Inspirado por Pitágoras e diversos filósofos da antiga Grécia, por volta do ano de 1619, o astrônomo alemão Johannes Kepler, publicou sua obra amplamente conhecida, *Harmonices Mundi*. Dentre suas escrituras, Kepler se enxergava como o “iluminado por Deus”, com o objetivo de encontrar o segredo do universo. Kepler acreditava que todos os planetas, em sequência, formavam uma linda melodia na qual os seres humanos ouvem desde que nascem, por isso não a distinguem.

Posteriormente com dados mais precisos, esta visão foi deixada de lado por seus sucessores, restando apenas outras conclusões feitas pelo astrônomo em suas obras.

# História da Física

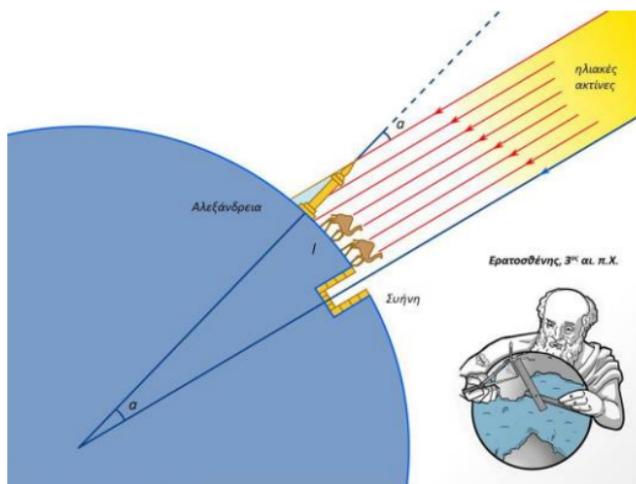
## A quintessência



A quintessência, que é mais conhecida como Éter, foi objeto de estudo por um grande período na História. Usado desde a Ciência antiga e medieval, o Éter seria uma substância que estava presente em todo o espaço, tendo grande papel nas explicações de fenômenos físicos e de diversas áreas, como por exemplo a propagação da Luz, Gravidade, entre outros. Não se pode afirmar com exatidão a data da decadência desta hipotética substância, porém, experimentos realizados pelos físicos Michelson e Morley confirmaram a sua inexistência.

# História da Física

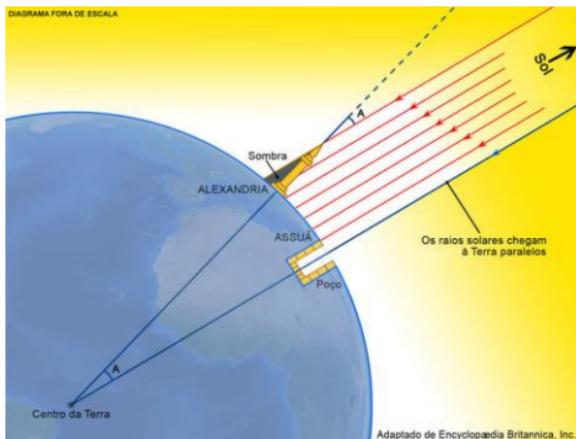
## Eratóstenes e a circunferência da Terra



Eratóstenes (276 a.C. – 194 a.C.) foi o primeiro homem a calcular a circunferência da Terra partindo da suposição de que a Terra seria esférica e que o Sol estivesse tão longe que seus raios seriam praticamente paralelos. Com o solstício de verão (dia que começa o verão), ao meio dia, um objeto na cidade de Alexandria não produzia sombra, enquanto que na cidade de Siena produzia, sabendo a distância entre esses dois lugares e o ângulo das sombras em Siena, ele calculou a circunferência da Terra com relações trigonométricas.

# História da Física

## A medida da circunferência da Terra



Eratóstenes, por volta do século 200 a.c., mediu a circunferência da Terra utilizando apenas duas varetas, dispostas perpendicularmente ao solo, no horário do meio dia, sendo uma na cidade de Siena, que se encontra próxima à linha do Equador e outra em Alexandria, que se encontra mais ao norte. Ele utilizou apenas medidas rudimentares da sombra das respectivas varetas e propriedades de triângulos e seus respectivos ângulos de seus vértices e a distância entre as cidades. A medida que ele encontrou foi de aproximadamente 39.700 Km. Atualmente sabemos que o tamanho da circunferência da Terra no equador é de aproximadamente 40.075 Km.

# História da Física

## Lord Kelvin e o maior erro de sua vida

*"Agora, não há mais nada novo para ser descoberto pela Física. Tudo o que nos resta são medições cada vez mais precisas."*

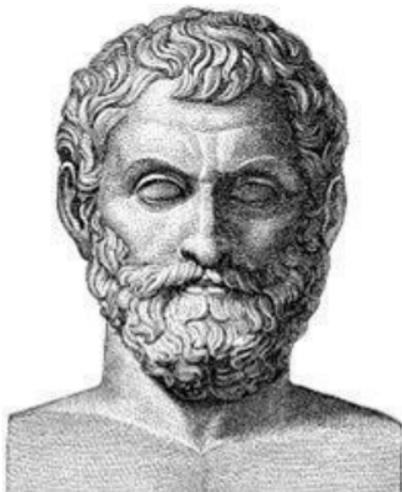
(Lord Kelvin, matemático, físico e presidente da Royal Society Britânica, palestra para a British Association for the Advancement of Science em 1900)



Lord Kelvin (William Thomsom), em 1900 durante uma palestra fez a tal afirmação, sugerindo que tudo já havia sido descoberto na Física. Mal sabia ele que esta é uma Ciência extremamente mutável e que segue ambições sociais, sendo assim, sempre haverá algo novo para ser descoberto dentro da Física e das Ciências de forma geral.

# História da Física

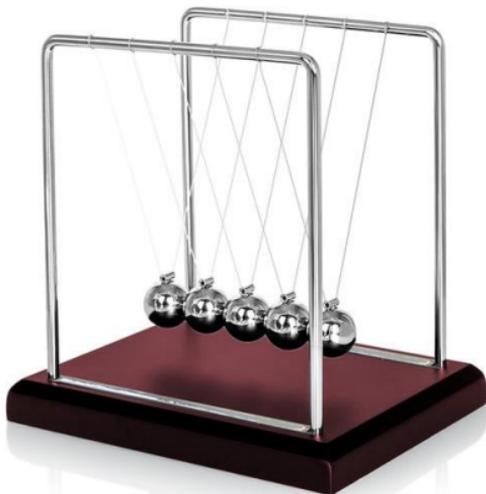
## Filosofia natural



Um dos embriões da Física no ocidente, se dá na Grécia antiga ao tentar entender a natureza partindo de explicações que não fossem divinas a partir dos naturalistas ou Filosofia Natural. Dentre seus principais pensadores estão: Tales de Mileto, Pitágoras de Samos e Heráclito de Éfeso.

# História da Física

## A origem do “Pêndulo de Newton”



A criação do Pêndulo de Newton é muitas vezes creditada erroneamente ao que é considerado um dos pais da física clássica, porém esse aparato foi usado pela primeira vez por Christian Huygens no início do século XVI para estudar problemas envolvendo colisões. O nome foi cunhado anos depois, na segunda metade do século XX por um cineasta e ator inglês chamado Symon Prebble que fabricava versões deste brinquedo em sua companhia chamada Scientific Demonstrations Ltd.

# História da Física

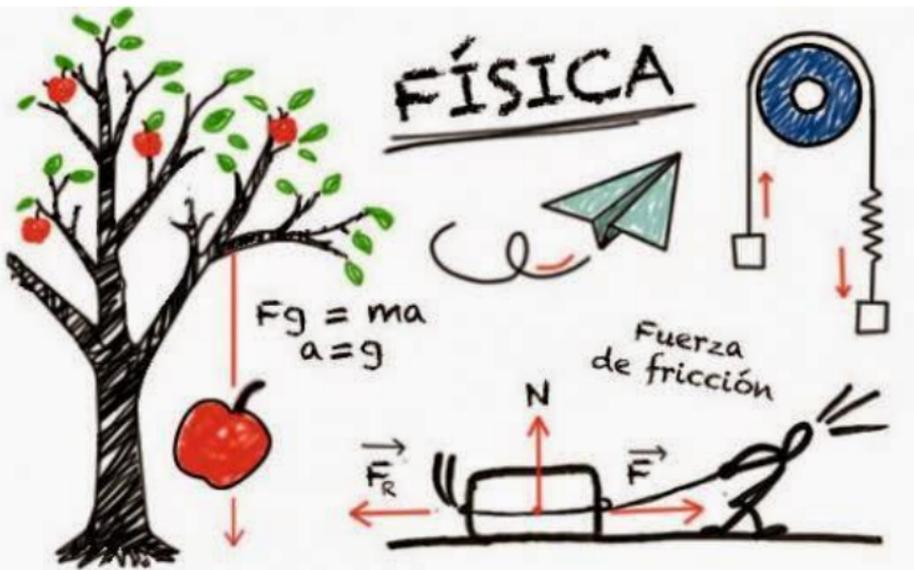
## Quem foi Hipparchus de Nicéia?



Hoje é considerado o fundador da Astronomia científica e também é chamado de pai da trigonometria por ter sido o pioneiro na elaboração de uma tabela trigonométrica, com valores de uma série de ângulos.

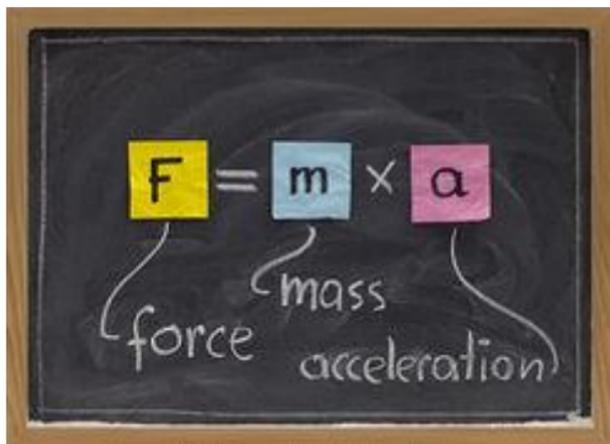
Entre suas contribuições na Astronomia temos a organização de dados empíricos dos babilônicos, melhoramentos em constantes astronômicas importantes tais como duração do dia e do ano, com uma aproximação de 6 min e 30s, elaboração do primeiro catálogo estelar da história com cerca de 850 estrelas e a impressionante descoberta da precessão dos equinócios, que é um movimento oscilatório do eixo de rotação da Terra (como um peão) ao longo de 26 000 anos.

# Mecânica



# Mecânica

## Segunda Lei de Newton ou Lei de Newton-Euler?



Isaac Newton não demonstrou a 2ª Lei da forma como é expressa na imagem e que conhecemos hoje em dia, esta equação foi formulada pelo matemático Leonhard Euler que partiu dos conceitos originais de Newton para a segunda Lei, onde a força resultante é a variação da quantidade de movimento em uma determinada variação de tempo, sendo a quantidade de movimento, o produto entre a massa e a velocidade. Fazendo os desenvolvimentos apropriados, pode-se obter a expressão conhecida. Sendo assim, esta Lei deveria ser chamada de 2ª Lei de Newton-Euler, já que Euler foi responsável por sua formulação.

# Mecânica

## A Física da porta



Ao abrir ou fechar uma porta, exercemos uma força que gera um movimento de rotação, essa força recebe o nome de Torque e pode ser calculado pela equação:

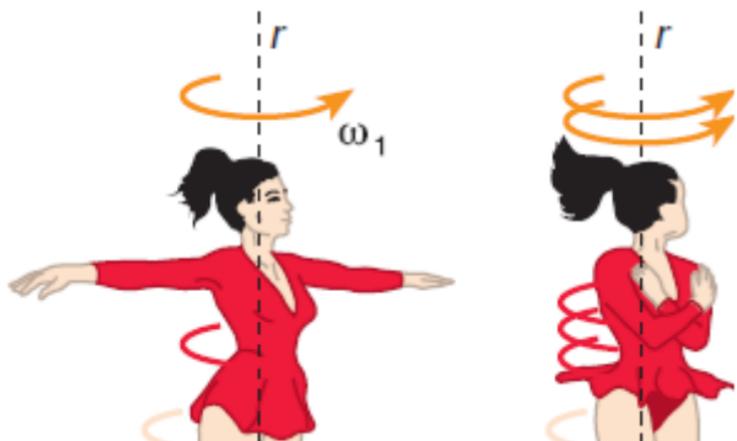
$$\mathbf{M = Força \times distância^*}$$

**\*entre a força e o centro de rotação.**

Analisando a equação podemos ver que quanto maior a distância entre a força aplicada e o eixo de rotação, menos força precisa ser aplicada para rotacionar a porta, por esse motivo as maçanetas ficam no lado da porta mais longe das dobradiças (eixo de rotação).

# Mecânica

## A Física das bailarinas



A bailarina consegue controlar a velocidade do seu giro, simplesmente abrindo ou fechando seus braços. Para reduzir a sua velocidade, ela abre os braços e para aumentar a sua velocidade, ela fecha os braços. Isso acontece porque a bailarina varia a sua inércia de rotação. A inércia de rotação pode ser considerada como uma resistência do corpo ao giro, portanto, quando ela mantém os braços mais perto do corpo, a inércia de rotação diminui e conseqüentemente, a velocidade angular (velocidade de giro), se ela abre os braços, sua inércia de rotação aumenta e conseqüentemente, a velocidade angular diminui.

# Mecânica

## Pedalando sem as mãos



Se você anda de bicicleta, já percebeu que ela não tem equilíbrio parada, porém, se tornam estáveis quando pedalamos, tão estáveis que condutores mais experientes conseguem guiá-la sem utilizar as mãos. Isso é possível por causa do momento angular, uma propriedade física relacionada com movimentos de rotação, quanto mais veloz a roda gira, mais difícil é alterar seu eixo de rotação, no caso da bicicleta, quanto maior a velocidade, mais estável ela fica.

# Mecânica

## Segurança em uma colisão entre carros



Uma das formas para aumentar a segurança do carro em colisões, é o quão fácil o chassis do carro se amassa. Isso ocorre porque ao amassar partes do carro, a energia gerada na colisão se dissipa um pouco e os ocupantes dentro do veículo sentem menos o impacto. Essa é a principal diferença na segurança entre os carros novos e antigos, os carros antigos se deformam pouco em uma colisão, assim, transferem muita energia do impacto para os ocupantes do veículo.

# Mecânica

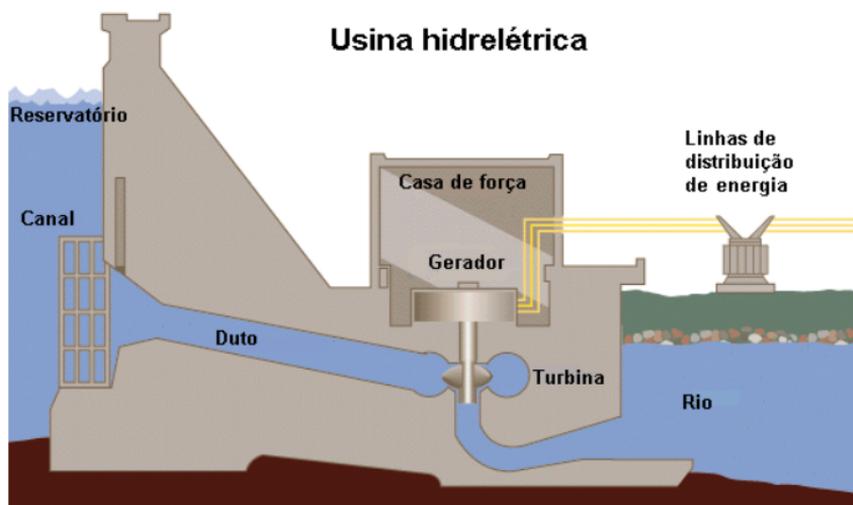
## A Física de uma colisão entre veículos



Uma das formas de se aumentar a segurança do carro em colisões, é verificando o quão fácil a carroceria do carro se deforma. Ao amassar um material, a energia se dissipa, sendo assim, a força gerada pelo impacto que deve chegar no motorista e passageiros tende a ser menor. Essa é a principal diferença na segurança entre os carros novos e antigos, que deformavam muito pouco.

# Mecânica

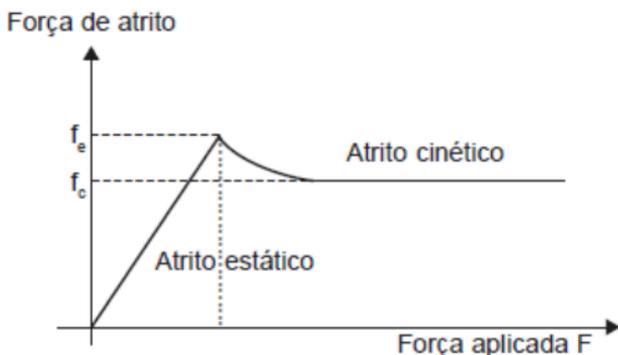
## Como funciona uma Usina Hidroelétrica?



O princípio de funcionamento é bem simples e consiste em transformar energia potencial da água em energia elétrica, fazendo a água de um reservatório descer pelos dutos da usina ganhando velocidade (energia cinética) e passando pelo gerador elétrico, que é uma turbina que gira pela passagem da água e assim o gerador produz eletricidade.

# Mecânica

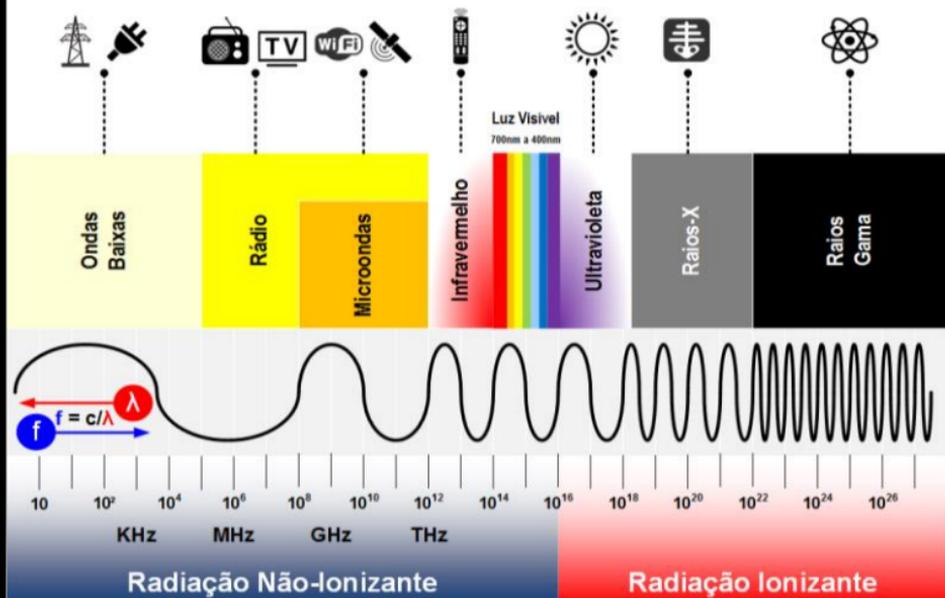
## Como funciona o sistema ABS dos carros?



O Sistema de “ABS” (Sistema Anti-Travagem) impede que, durante uma frenagem brusca, o veículo trave suas rodas de maneira que perca aderência com a pista. Com os pneus girando, o veículo mantém uma aderência maior que em uma derrapagem. Isto é interessante pois, permite ao motorista que pare o carro com uma distância e tempos menores, além de permitir manobras de mudança de direção do veículo enquanto pressiona o freio, podendo assim evitar acidentes.

A questão dos pneus estarem girando ou derrapando envolve o fenômeno do atrito estático e do atrito dinâmico. Na derrapagem, como há movimento entre o asfalto e o pneu, temos o atrito dinâmico, que é menor, mas quando as rodas estão girando, há um pequeno intervalo de tempo que não há movimento entre o pneu e o asfalto, assim, temos o atrito estático que é maior e dá ao carro maior poder de frenagem.

# Ondulatória



# Ondulatória

## Por que o céu é azul?



O que explica esse fenômeno é o que se chama Espalhamento Rayleigh e é a forma como a luz se espalha nas moléculas que compõem a atmosfera e isso depende do tamanho e da forma dessas moléculas.

O céu normalmente tem cor azul porque essa cor tem o comprimento de onda mais curto (ou maior frequência) e sofre maior espalhamento nas moléculas da atmosfera, ou seja, o comprimento de onda da cor azul é a que mais se aproxima do tamanho das moléculas que compõem a atmosfera da Terra.

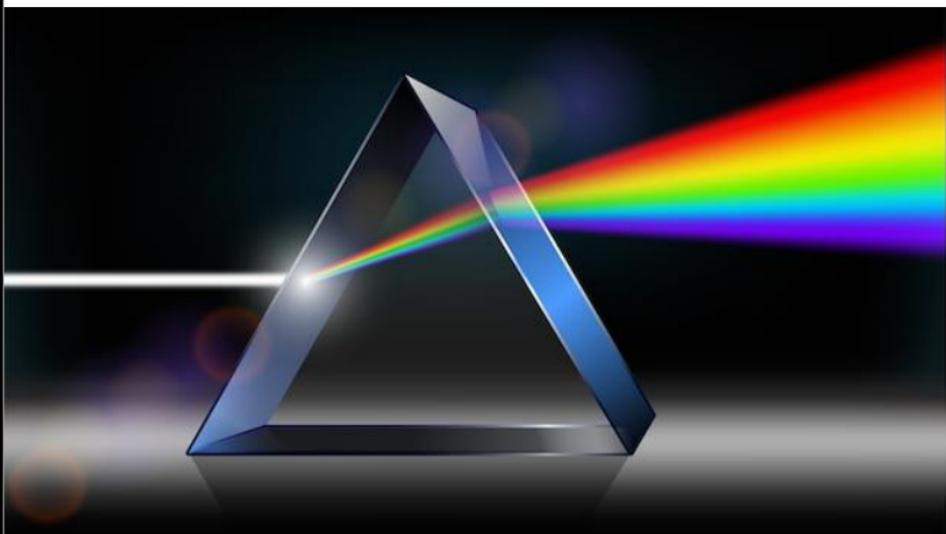
# Ondulatória

## Como funciona o termômetro de infravermelho?



Esses termômetros conseguem detectar e medir uma faixa de radiação eletromagnética com um comprimento de onda entre 0,7 a 20 micro-metros, são as chamadas ondas infravermelhas. Todo objeto com uma determinada temperatura irradia energia térmica e, com base no comprimento de onda irradiado, é possível relaciona-lo com sua respectiva temperatura. A grande vantagem desse termômetro é que não precisa tocar o objeto a ser aferido, tornando-o útil para aferir sintomas de doenças sem grandes riscos de contágio.

# Óptica



# Óptica

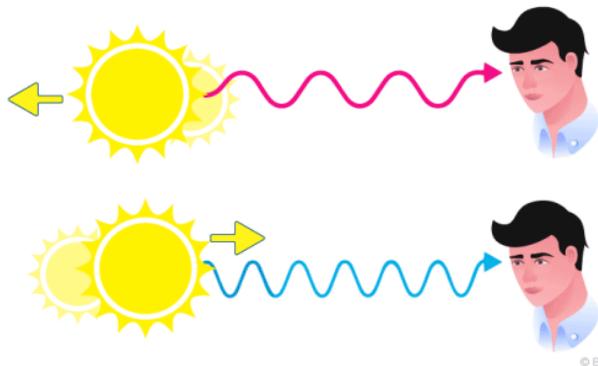
## O que são miragens?



Também chamado de espelhismo, a miragem é um fenômeno óptico que ocorre com muita frequência em dias ensolarados, principalmente nas estradas, nas paisagens desérticas e em alto mar. Ela nada mais é que a distorção da luz próximo a essas superfícies causada pelo aquecimento do ar nessas regiões. Com o aquecimento, o ar acaba ficando turbulento e gerando distorções quando a luz passa ou é refletida.

# Óptica

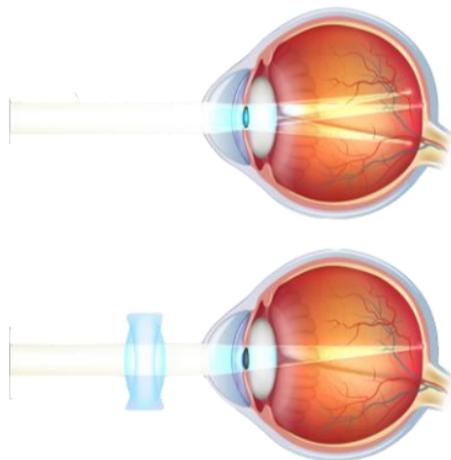
## Redshift e Blueshift: o Efeito Doppler da luz



O Redshift (desvio para o vermelho) e Blueshift (desvio para o azul) é um efeito da luz que é usado para identificar se objetos celestes estão se aproximando ou distanciando do observador. Quando observamos a um de um objeto e detectamos que ela está mais avermelhada do que deveria, temos a situação do Redshift e significa que esse objeto está se afastando de nós. Quando observamos um objeto e percebemos que ela está mais azul do que deveria, temos a situação do Blueshift e significa que esse objeto está se aproximando de nós. É importante destacar que esse fenômeno acontece quando há um movimento relativo entre a fonte que emite a luz e o observador e a diferença de velocidade entre eles precisa ser razoavelmente próxima à velocidade da luz.

# Óptica

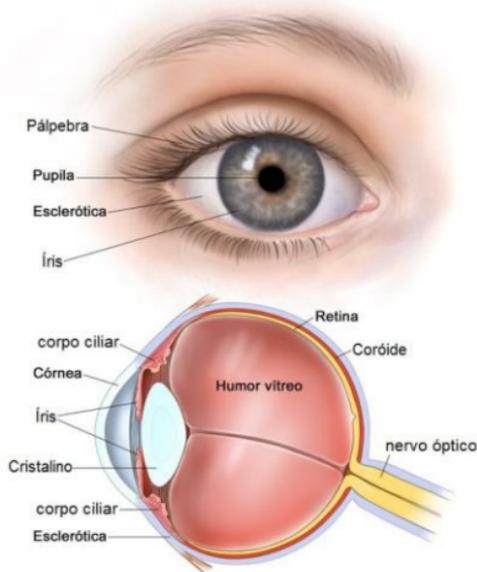
## Olho humano e lentes de correção



Conseguimos ver objetos com nitidez porque no olho há uma lente gelatinosa chamada cristalino, que tem a função de focalizar os raios de luz que entram no olho para o interior da retina. Em algumas pessoas, o formato do globo ocular e os músculos que controlam o cristalino podem fazer com que ela não consiga enxergar objetos com nitidez. Uma maneira de se corrigir isso é utilizando lentes de correção, que podem ser divergentes (miopia), convergentes (hipermetropia), e cilíndricas (astigmatismo).

# Óptica

## Como funciona o olho humano?



O olho humano é um sistema óptico complexo, formado por vários meios transparentes além de um sistema fisiológico com inúmeros componentes. Todo o conjunto que compõe a visão humana é chamado globo ocular e a luz incide na córnea e converge até a retina, formando as imagens. O que conhecemos como defeitos da visão (miopia, hipermetropia e astigmatismo) são defeitos em alguma parte do globo ocular.

# Tecnologia



# Tecnologia

## O que é energia solar fotovoltaica?

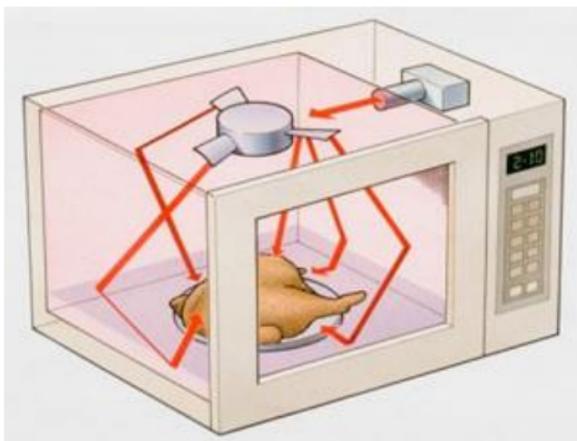


A energia solar fotovoltaica é considerada uma energia renovável e limpa, que pode ser gerada para consumo próprio. Esse tipo de energia é obtida através da conversão direta da luz solar em eletricidade por meio de um processo chamado Efeito Fotovoltaico, onde determinados materiais são capazes de absorver as partículas que compõem a luz e liberar elétrons, gerando uma corrente elétrica.



# Tecnologia

## Como funciona o micro-ondas?



No interior do aparelho micro-ondas existe um dispositivo chamado Magnetron, que emite ondas eletromagnéticas na frequência de 2.450MHz em um ventilador de metal, que fica localizado na parte superior do aparelho e ele espalha essas ondas eletromagnéticas no interior do aparelho.

Por meio do processo de ressonância, as moléculas de água existentes nos alimentos absorvem essas ondas e aumentam a sua vibração aumentando a temperatura dos alimentos de dentro para fora, com isso aquecendo ou cozinhando os alimentos.

# Tecnologia

## Como funciona uma fritadeira de ar quente?



Os aparelhos do tipo airfryer surgiram trazendo uma nova forma de fritar os alimentos sem o uso de óleo, o que a princípio tornariam as frituras bem menos prejudiciais à saúde.

O aparelho possui uma resistência e uma ventoinha e conforme a resistência esquenta e atinge uma alta temperatura, o ventilador direciona para a comida o ar aquecido pela resistência na comida. Destacamos que para que o alimento seja realmente frito, ele precisa possuir gordura em sua composição, caso contrário ele ficará assado e não frito.

# Tecnologia

## Como funciona o controle remoto?



Na grande maioria das casas é possível ver algum aparelho eletrônico, como a televisão, que é acompanhado por um controle remoto.

Os controles remotos funcionam pela emissão da luz infravermelha, que é uma onda eletromagnética invisível ao olho humano, onde ele emite pulsos codificados no sistema binário (0 e 1), no qual o receptor nos aparelhos eletrônicos recebem a informação e decodifica os comandos emitidos pelo controle remoto, por exemplo, liga ou desliga o aparelho, aumentar ou diminuir o volume etc.

# Tecnologia

## Como funciona o GPS?



O GPS ou Sistema de Posicionamento Global, é a ferramentas que mais nos ajudas quando a questão é a localização. O GPS funciona por meio de 26 satélites que estão constantemente mandando dados para o seu dispositivo, sendo que é preciso 3 deles para determinar sua localização com uma precisão de aproximadamente 20 metros, a partir do processo de triangulação. Cada um dos três satélites enviam dados muito precisos para seu dispositivo, incluindo a hora, assim é calculado quanto tempo demorou para o dispositivo receber a informação de cada satélite fazendo sua localização determinável.

# Tecnologia

## O que é o Sistema de Posicionamento Global (GPS)?

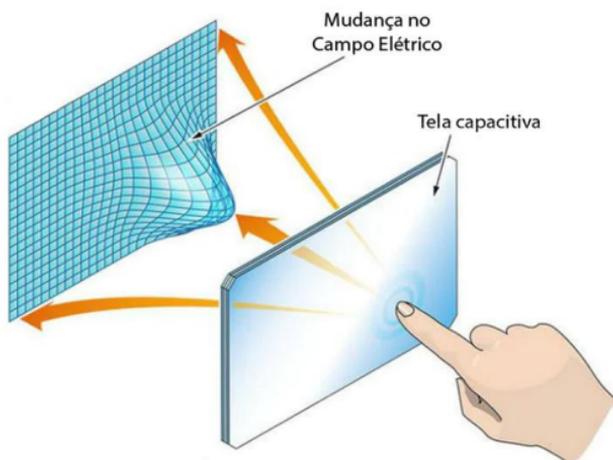


O GPS consiste em um sistema de posicionamento geográfico que conta com satélites, em seis órbitas diferentes em relação à superfície na Terra.

O receptor de sinais de GPS, ao captar os sinais dos satélites, consegue calcular sua distância em relação ao satélite por meio do processo chamado de triangulação no qual são necessários pelo menos 3 satélites que medem quanto tempo cada sinal demorou a chegar eles e com essas informações, o receptor calcular a posição na superfície do planeta e a compara com um mapa produzido pela empresa.

# Tecnologia

## Como funciona o Touch Screen?



As telas capacitivas são formadas por várias camadas de vidro, em que a primeira e a última camada são condutoras, formando um capacitor (componente elétrico que armazena cargas elétricas em um campo elétrico). Quando o dedo (que também é um condutor) toca a tela, o campo elétrico naquele ponto é alterado e sensores localizam esse ponto na tela para processar os comandos devidos.

# Tecnologia

## Como funciona uma tela touch-screen?



As telas touch usam um sistema capacitivo onde uma das camadas de vidro da tela armazena carga elétrica, quando um dedo encosta na tela, parte da carga é transferida para o dedo, de modo que a carga na camada capacitiva diminui e essa diminuição é medida nos circuitos localizados em cada canto da tela indicando a localização precisa de onde ocorreu o toque.

# Tecnologia

## Como funciona o LED RGB?



É formado por um conjunto de três LEDs encapsulados, cada um com uma cor distinta: o vermelho (Red), o verde (Green) e o azul (Blue). O RGB se refere às cores primárias para a luz. Misturando as três e mudando suas intensidades individualmente, podemos obter qualquer cor do espectro visível.

Eletronicamente, cada cor pode variar sua intensidade numa escala de 0 a 255 sendo que, quando combinadas as três cores, é possível a formação de mais de 16 milhões de cores diferentes.

# Tecnologia

## Como funciona um relógio?

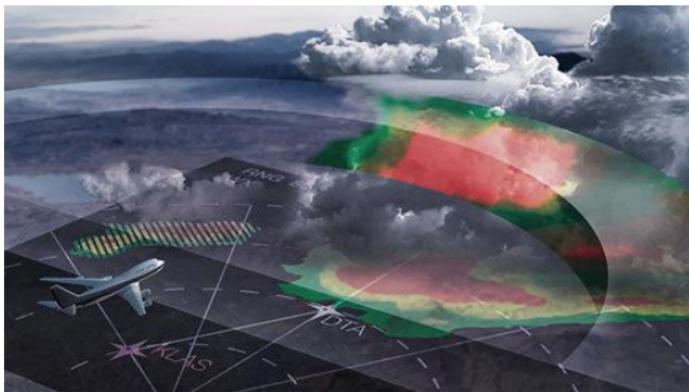


Os mais clássicos trabalham com uma bateria que alimenta com energia um circuito integrado que provoca vibrações em cristais de quartzo, fazendo com que os ponteiros e as engrenagens funcionem adequadamente. Os cristais de quartzo dão ao relógio maior precisão.

A marcação de tempo nesse modelo é feita pela oscilação do cristal de quartzo e a contagem do tempo, por um sistema eletrônico.

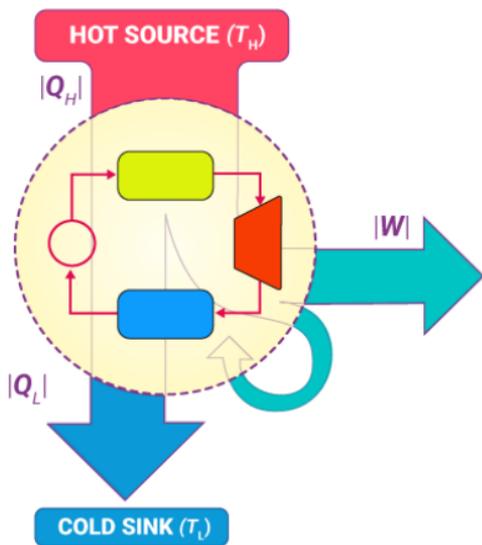
# Tecnologia

## Como funciona um radar meteorológico?



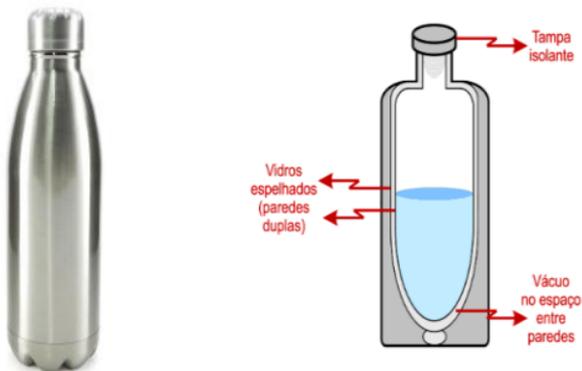
Os radares são utilizados para localizar precipitações (chuva, granizo, etc), para isto, ondas de rádio são emitidas por uma antena. A medida que elas atingem objetos na atmosfera, a energia é espalhada em todas as direções e parte é refletida de volta ao radar. Quanto maior o objeto, maior a quantidade de energia que retorna e o tempo que leva para o feixe de energia ser transmitido e devolvido a antena determina a distância para os alvos meteorológicos.

# Termodinâmica



# Termodinâmica

## Como funciona uma garrafa térmica?



A garrafa térmica é composta internamente por uma ampola de vidro com dupla parede espelhada, entre as quais existe vácuo. Essa estrutura reduz a troca de calor entre o líquido e o ambiente externo. O vácuo impede que essa troca seja feita por convecção (transferência de calor que ocorrem entre fluidos que apresentam diferenças de temperatura em seu conteúdo) e as paredes espelhadas impede que ocorra uma troca de calor por irradiação (transferência de calor através de ondas eletromagnéticas). Por fim, a tampa, que é feita de um material isolante e o vidro, que é um mal condutor térmico, impede que ocorra a troca de calor por condução (processo pelo qual o calor se transmite ao longo de um meio material, em razão de uma diferença de temperatura).

# Termodinâmica

## Por que as roupas secam mais rápido no varal?



Elas secam mais rápido por que a água que fica presa entre as fibras dos tecidos passam do estado líquido para o gasoso, que é o processo de vaporização, que pode ocorrer em temperaturas mais baixas do que o ponto de ebulição da água. Uma das principais contribuições que se tem com a presença do vento (velocidade do ar que atua sobre a superfície da roupa) é que ele faz com que seja produzida uma menor pressão do ar em torno das roupas e quanto menor a pressão, mais rápida acontece a evaporação da água nas roupas, por isso elas secam mais rápido.

# Termodinâmica

## Dilatação térmica nas cordas do violão



A dilatação térmica é o fenômeno do aumento do volume de um certo objeto quando sua temperatura aumenta, com isso, provoca uma maior agitação das moléculas e um acréscimo na distância média entre elas.

Se acontecer de deixar o violão exposto ao sol, perto de uma janela, por exemplo, as cordas podem sofrer dilatação térmica. dilatando e assim têm sua tensão diminuída, o que altera a frequência das ondas sonoras produzidas, ou como falamos no dia a dia, elas desafinam.

# Termodinâmica

## Como funciona a panela de pressão?



Ela é um acessório na cozinha que possibilita cozinhar alimentos imersos em água muito mais rapidamente do que em panelas comuns.

Isso acontece porque todo o interior da panela é vedado através de uma borracha entre a tampa e a panela, assim, ao esquentar a água o vapor fica preso no recipiente aumentando a pressão interna da panela. Com uma pressão maior, a água é capaz de aumentar sua temperatura acima dos  $100^{\circ}\text{C}$  sem passar para estado gasoso, logo, possibilitando um cozimento mais rápido dos alimentos.

# Termodinâmica

## Brisa marítima e continental



Durante o dia, a areia esquenta rapidamente por conta do Sol enquanto a água demora mais para aumentar a sua temperatura, então, por conta do ar quente na areia se forma uma região de baixa pressão, enquanto no mar mais frio, forma-se uma região de maior pressão, com isso, surge uma brisa do mar para o continente (brisa marítima).

Já durante a noite, a areia perde temperatura rapidamente, enquanto a água demora bem mais, com isso ocorre uma brisa do continente para o mar (brisa continental).

# Termodinâmica

## Como funciona um disjuntor?

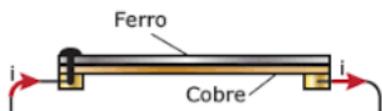


Figura 1

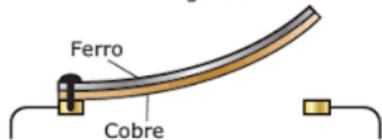


Figura 2



O Disjuntor funciona como um fusível, com a vantagem de poder ser reutilizado diversas vezes, seu princípio de funcionamento se baseia no conceito de dilatação linear, onde uma pequena lâmina cujas faces são feitas de materiais diferentes, como por exemplo ferro e cobre, é sujeita a uma corrente elétrica, uma vez que este sistema receba uma sobrecarga de corrente a lâmina começa a se aquecer devido ao efeito Joule, que é a resistência à passagem de corrente elétrica, isso faz com que a face cujo material possua um maior coeficiente de dilatação linear (maior capacidade de se dilatar) se expanda mais em relação ao outro material, fazendo com que o condutor deixe de ter contato com o circuito, desligando assim, o sistema.

# Termodinâmica

## A física do filtro de barro brasileiro



O filtro de barro brasileiro é uma opção sustentável, eficiente e segura para purificar a água. Esse artefato usa o sistema de filtragem por gravidade, em que a água passa lentamente (de gota em gota) pelas paredes porosas da peça que faz a filtragem. A lentidão e a baixa pressão garantem que os poluentes não passem para a câmara inferior. Além disso, a argila que compõe o filtro é um material poroso e permeável que tem como característica a troca de calor com o ambiente externo. Dessa forma, a umidade na parede externa absorve calor e evapora, mantendo o líquido no interior do filtro a uma temperatura sempre fresca.

# Termodinâmica

## Como funciona o spray aerossol?

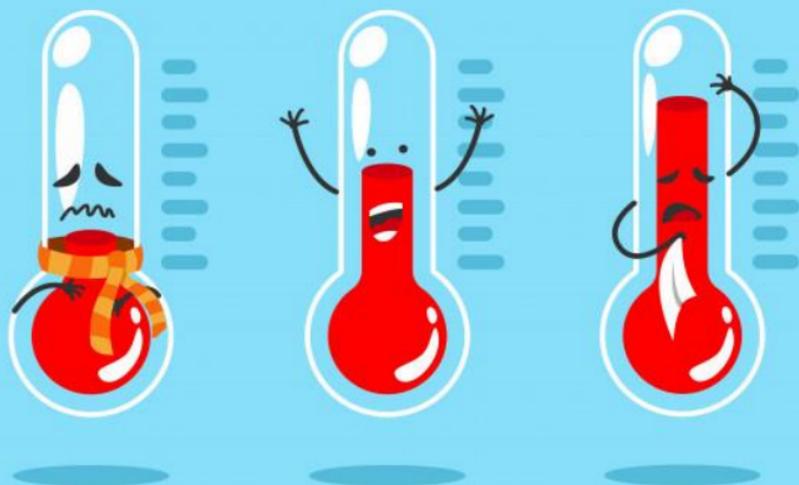


O aerossol se baseia em uma garrafa com dois líquidos misturados a alta pressão, sendo o propelente e o produto. O propelente tem a função é de carregar o produto e fazer com que o mesmo saia de forma pulverizada, é um gás em que fica na forma líquida por conta da pressão.

Ao pressionar a válvula, ocorre uma diferença de pressão entre o interior e exterior fazendo com que o líquido seja ejetado. Ao sair do recipiente, o propelente vira gás e sobra somente o produto pulverizado.

Recomenda-se sempre agitar um aerossol para que o produto e o propelente se misture na proporção correta.

# Termologia



# Termologia

## Café com leite em camadas



Se você colocar o café expresso quente em leite morno a certa velocidade, as leis da física farão os dois líquidos se organizarem em uma série elegante de camadas sombreadas do branco ao marrom escuro. Esse fenômeno é conhecido como convecção difusiva dupla, que ocorre quando variações de temperatura e densidade trabalham juntas para criar um movimento circular perpétuo de líquido fluindo. Assim, o ato de despejar o café no leite gera uma interação entre temperatura e densidade, o que faz com que a bebida se separe em camadas.

# Termologia

## O que é o vento?



Vento é o ar em movimento, ou seja, é o deslocamento frequente e contínuo de ar na superfície terrestre. Embora não consigamos ver o ar se movimentando, somos capazes de identificar sua existência e intensidade por meio do balançar das árvores, do deslocamento de folhas, areia e poeira.

O vento contribui para a manutenção do equilíbrio da temperatura, para polinização de plantas e é agente modelador do solo e do relevo.

O movimento do ar é em razão da diferença de pressão e temperatura da atmosfera, assim, o ar frio, mais pesado, desloca-se para áreas mais baixas, enquanto que o ar quente e leve tende a subir para regiões elevadas. É nessa dinâmica de equilibrar as pressões que o ar se movimenta e origina os ventos.

# Termologia

## Um agasalho realmente nos esquentava?



Não, pois eles não tem uma fonte própria de energia térmica. O que acontece, é que o corpo humano tem normalmente uma temperatura superior à temperatura do ambiente e como o fluxo de calor acontece do que está mais quente para o que está mais frio, o corpo humano é que cede calor para o ambiente.

Para evitar a perda de calor para o ambiente, vestimos um agasalho de tecido mais grosso por que ele fará o papel de isolante térmico, tornando mais lenta essa transferência de energia para o ambiente ou seja, diminui a perda de temperatura do corpo humano, diminuindo a sensação de frio e provocando a falsa sensação de que foi o agasalho que nos aqueceu.

# Diversos

$\vec{E} = \sum_{i=1}^n E_i$   
 $R = \sigma T^4$   
 $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \frac{W}{m^2 K^4}$   
 $\lambda_m = \frac{b}{T}$   
 $b = 2,9 \cdot 10^{-3} m \cdot K$   
 $\varphi = \arctg \frac{A_2 \sin \alpha_2 + A_3 \sin \alpha_3}{A_1 \cos \alpha_1 + A_2 \cos \alpha_2}$   
 $n = F \cdot 0$   
 $\eta = \frac{1}{3} p < v > (\lambda)$   
 $A = 1 \Delta \Phi$

$\lambda = \frac{c}{\nu}$   
 $\rho = mg$   
 $C = \frac{e \cdot \epsilon S}{d}$   
 $L = \mu_0 n^2 V$   
 $T = \frac{2\pi}{\omega}$   
 $\alpha = \beta \cos \alpha$   
 $\omega = 2\pi \nu$   
 $\Phi = B S \cos \alpha$   
 $\sigma = \frac{B T}{m^2 K^4}$   
 $\alpha = A_0 e^{i\omega t} \cos(\omega t + \alpha)$   
 $\nu = \frac{1}{T}$   
 $\omega = 2\pi \nu$   
 $T = \frac{2\pi}{\omega}$   
 $\varphi = \arctg \frac{A_2 \sin \alpha_2 + A_3 \sin \alpha_3}{A_1 \cos \alpha_1 + A_2 \cos \alpha_2}$   
 $\Delta \varphi = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta x$   
 $u = \frac{1}{2} \rho v^2$   
 $G_x = \frac{1}{2} \cdot \hbar \omega (n+2)$   
 $G_y = \frac{1}{2} \cdot \hbar \omega (n-1)$

$h = 6,63 \cdot 10^{-34} J \cdot s$   
 $\nu_k = \frac{A}{h}$   
 $h\nu = A + \frac{mv^2}{2}$   
 $p = \frac{mv}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$   
 $R = \frac{W}{F \cdot S}$   
 $\rho = \frac{1}{c} \sqrt{W_e (W_e + 2E_0)}$   
 $E_n = \frac{h^2}{8mL^2} n^2$   
 $E_{rel} = \Delta mc^2$   
 $\lambda = \frac{h}{p}$   
 $f(\nu) = 4\pi \frac{2\pi h \nu}{(h\nu - m_0 c^2)^2} \frac{1}{e^{\frac{h\nu}{kT}} - 1}$   
 $\lambda_K = \frac{hc}{A}$   
 $W = mgh$

$\Psi_n = \sqrt{\frac{2}{l}} \sin \frac{n\pi x}{l}$   
 $\omega = \sqrt{\omega_0^2 - \beta^2}$   
 $\nu_k = \frac{A}{h}$   
 $h\nu = A + \frac{mv^2}{2}$   
 $p = \frac{mv}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$   
 $R = \frac{W}{F \cdot S}$   
 $\rho = \frac{1}{c} \sqrt{W_e (W_e + 2E_0)}$   
 $E_n = \frac{h^2}{8mL^2} n^2$   
 $E_{rel} = \Delta mc^2$   
 $\lambda = \frac{h}{p}$   
 $f(\nu) = 4\pi \frac{2\pi h \nu}{(h\nu - m_0 c^2)^2} \frac{1}{e^{\frac{h\nu}{kT}} - 1}$   
 $\lambda_K = \frac{hc}{A}$   
 $W = mgh$

## Diversos

### Para que serve um túnel de vento?



O túnel de vento, ou túnel aerodinâmico, é um equipamento muito utilizado no estudo da aerodinâmica e na indústria automobilística. Ele testa a reação do ar sobre um objeto. O vento gerado nesse túnel pode ter diferentes velocidades, conforme o tipo de objeto a ser testado. De um lado existe um sistema que cria um fluxo de ar no equipamento e na outra extremidade, um sensor para a medição desse fluxo.

## Diversos

### Quais os perigos do lixo espacial?



Lixo espacial é qualquer objeto lançado no espaço que se encontre na órbita terrestre e não tenha mais utilidade. Atualmente, a nossa órbita está lotada de detritos espaciais (parafusos, pedaços de ferramentas e de satélites artificiais) viajando em altíssimas velocidades. A maioria desses detritos tem tamanho milimétrico, entretanto, também existem muitos pedaços perigosos, que podem colidir e causar sérios danos a satélites ativos e a Estação Espacial Internacional, especialmente quando astronautas estão em atividades fora da estação. O perigo desses restos espaciais é uma questão sem solução, porque ainda não existe uma forma para coletá-los.

# Diversos

## O que é o relâmpago e o trovão?



O relâmpago é a luz que é emitida e o trovão é o som que ouvimos (estruído) por causa da descarga elétrica na atmosfera.

Como a velocidade da luz é muito maior que a velocidade do som no ar (cerca de 882 mil vezes maior), nós enxergamos o relâmpago antes de ouvir o trovão.

## Diversos

### O que são raios, relâmpagos e trovões?



As descargas elétricas surgem na atmosfera pela diferença de potencial elétrico (diferença na quantidade de cargas elétricas), seja entre nuvens carregadas e entre nuvens e o solo, são chamadas de raios. A luz emitida pelo raio é o chamamos de relâmpagos e o som emitido pelo enorme aquecimento da atmosfera no local é o trovão.

## Diversos

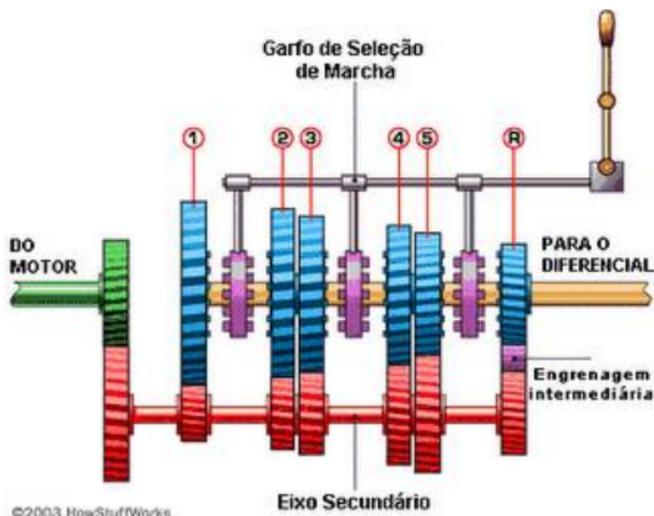
### É possível olhar para o passado?



Constantemente ouvimos falar sobre o conceito de “viagem no tempo” na ficção científica e este conceito está mais presente em nossa vida do que imaginamos, um exemplo bem claro é quando olhamos para o Sol. Como ele está muito longe de nós, a luz que é emitida por ela viaja pelo espaço por um tempo relevante até chegar em nossos olhos, aproximadamente 8,3 minutos, significa que o Sol que nós enxergamos na Terra é o Sol de 8,3 minutos atrás. O mesmo acontece com a Lua, mas como ela está bem mais perto de nós, enxergamos a Lua de pouco mais de 1 segundo atrás.

# Diversos

## Como funciona a caixa de câmbio nos veículos?



Uma caixa de velocidades (caixa de câmbio) de um automóvel funciona como um conversor de propriedades mecânicas, tais como velocidade, potência e força. Com um conjunto de engrenagens ela pode fazer com que a velocidade do eixo do motor aumente ou diminua quando for transferida ao eixo das rodas. Caso seja diminuída, faz com que o carro tenha mais torque (força) e corresponde às primeiras marchas, caso seja aumentada, o carro alcança velocidades maiores.

# **Autores**

**(Alunos do curso de Licenciatura em Física da  
Universidade Estadual de Maringá do Ano  
Letivo 2020 na disciplina de Estágio  
Supervisionado em Física III sob orientação do  
Prof. Dr. Ricardo Francisco Pereira)**

## Adilson Bazachi

- Café com leite em camadas;
- Quem foi Arquimedes?
- Para que serve um túnel de vento?
- A física do filtro de barro brasileiro;
- Quem foi Robert Hooke?
- Quais os perigos do lixo espacial?
- O que é o vento?
- Quem foi Nikola Tesla?
- A Nebulosa de Órion;
- O que é a energia solar fotovoltaica?

## Eduardo Victor Bergmann

- Como funciona o mouse óptico?
- Giordano Bruno e o Universo infinito;
- Por que o céu é azul?
- A face oculta da Lua;
- O que é o Pêndulo de Foucault?
- O que são as miragens?
- O que é a Grande Mancha Vermelha em Júpiter?
- Como funciona o micro-ondas?
- O primeiro físico;
- A relação entre a temperatura, viscosidade e o som que a água faz.

## Fernanda Tiemi Karia

- Por que de noite a temperatura do planeta não despenca;
- Como funciona uma fritadeira de ar quente?
- Pêndulo de Foucault e a rotação da Terra;
- Como funciona o controle remoto?
- Henry Cavendish e a balança de torção;
- Os anéis dos planetas gasosos;
- A Física da porta;
- O que foi o experimento Gotas de Milikan?
- Redshift e Blueshift: o efeito Doppler da luz;
- Como funciona o GPS?

## **Gabrielly M. Camargo de Jesus**

- Como estimar a distância da queda de um raio?
- Como funciona uma garrafa térmica?
- O princípio de Arquimedes;
- Por que as roupas secam mais rápido no varal?
- “Se eu vi mais longe foi por estar sobre o ombros de gigantes”;
- O que é uma Supernova?
- Um agasalho realmente nos esquentam?
- Nikola Tesla x Thomas Edison;
- Qual a estrela mais próxima do Sol?
- O que é o Sistema de Posicionamento Global (GPS)?

## **Gustavo Meneghetti Arcolezi**

- O que é o relâmpago e o trovão?
- O brilhantismo de Marie Curie;
- Como funciona o Touch Screen?
- É fisicamente possível tocar em algo?
- Quem foi Aristóteles?
- O que é uma estrela cadente?
- Dilatação térmica nas cordas do violão;
- Kepler e a Mecânica Celeste;
- O que é um planeta interestelar?
- Como funciona o LED RGB?

## **Jonatan Alberto Valessi Izumi**

- Como funciona um para-raios?
- O que são raios, relâmpagos e trovões?
- Max Planck e a Física quântica;
- O que é a Gaiola de Faraday?
- Ambulância e o Efeito Doppler;
- O que é um Buraco Negro?
- Como funciona um relógio?

## Leandro Morais Azevedo

- Como funciona a panela de pressão?
- Bola com efeito;
- As “Orelhas” de Saturno;
- Qual é a relação entre a Lua e as marés?
- Música das esferas;
- É possível olhar para o passado?
- Afunda ou flutua?
- Como funciona o auto falante?
- Toque elétrico;
- A quintessência.

## Mariana Sversut Gibin

- Som emitido ao encher uma garrafa;
- Thomas Edison e suas patentes;
- Por que um fogão por indução não queima nossa mão?
- Como funciona os bebedouros para PETs?
- Os pertences de Marie Curie;
- Como funciona um radar meteorológico?
- O que são as Erupções Solares?
- A Física das bailarinas;
- Segunda Lei de Newton ou Lei de Newton-Euler?
- Qual é o planeta mais quente no Sistema Solar?

## Matheus Lucas Gumieri Pereira

- O que é o Efeito Magnus?
- Eratóstenes e a circunferência da Terra;
- Como funciona a caixa de câmbio nos veículos?
- Olho humano e as lentes de correção;
- César Lattes e o Méson  $\pi$ ;
- O que são os Quasares?
- Pedalando sem as mãos;
- Hantaro Nagaoka e o Modelo Saturniano;
- Qual é o maior vulcão do Sistema Solar?
- Como funciona o termômetro de infravermelho?

## **Maurício dos Santos Mazurek**

- O que é um trovão?
- Lord Kelvin e o maior erro de sua vida;
- Como funciona o spray aerossol?
- Segurança em uma colisão entre carros;
- Filosofia Natural;
- Teorias sobre a origem do Universo;
- Brisa marítima e continental;
- O Eclipse de Sobral;
- O que é a Radioastronomia?
- Como funciona uma usina hidroelétrica?

## Rafael de Assis Gracioli

- Como funciona um disjuntor?
- A medida da circunferência da Terra;
- Como funciona o Sistema ABS dos carros?
- Captadores e instrumentos de cordas;
- Por que a Lua se afasta da Terra?
- A dinâmica das asas;
- Como funciona um eletroímã?
- Plano de translação dos planetas;
- A relação entre o Brasil, Albert Einstein e a Teoria da Relatividade;
- A Física de uma colisão entre veículos;

## Renê Sarrão Moura

- Lâmpada incandescente e o Efeito Joule;
- Pêndulo de Foucault e a rotação da Terra;
- Como funciona um forno elétrico?
- Como funciona uma tela touch-screen?
- A origem do “Berço de Newton”;
- Júpiter: o faxineiro do Sistema Solar;
- Quem foi Hipparchus de Nicéia?
- Como funciona o olho humano?
- A Lua está fugindo de nós?
- Como funciona um relógio?