



PIBID SUBPROJETO DE FÍSICA

PRODUÇÃO DE RESENHA: RENN, J. A FÍSICA CLÁSSICA DE
CABEÇA PARA BAIXO: COMO EINSTEIN DESCOBRIU A TEORIA
DA RELATIVIDADE ESPECIAL. REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO
DE FÍSICA, V. 27, N. 1, P. 27 - 36, (2004)

Bolsista: Aline dos Santos Brasil

A física clássica de cabeça para baixo: Como Einstein descobriu a teoria da relatividade especial

O trabalho conta a história de como Einstein descobriu a teoria da relatividade especial. De acordo com o artigo, após a conclusão da licenciatura em física na Escola Politécnica de Zurique, Einstein vivia em Berna, sendo que um dia foi visitar seu amigo e colega do Escritório de Patentes Michelle Besso, para com ele discutir novamente a respeito de seu assunto favorito: a eletrodinâmica dos corpos em movimento. Além disso, discutiram o comportamento de corpos em sistemas inerciais, que se movem um com relação ao outro e teceram considerações sobre quais mudanças nas grandezas elétricas e magnéticas poder-se-ia medir em tais sistemas inerciais.

A conversa entre Einstein e Besso representou um ponto final de um longo processo. Einstein havia se envolvido praticamente desde sua juventude com problemas da eletrodinâmica, pois sua família fabricava equipamentos elétricos. Dessa forma, o artigo descreve o fato da descoberta de Einstein como um processo de Revolução Científica.

As ideias de Einstein passaram por algumas fases, como a fase da experimentação, a fase da teorização, e a fase da reflexão, através destas fases Einstein procurou organizar sua teoria, buscou algumas respostas e uma fundamentação conceitual de toda a física, que ele espera encontrar com o auxílio de uma espécie de atomismo interdisciplinar, em decorrência de toda a evolução que ocorreu, pode ser que, ao final, a conversa de Einstein com Besso tenha sido realmente o momento decisivo da criação da teoria especial da relatividade. Ela pode ter ajudado Einstein nas reflexões cruciais pelas quais ele conseguiu unificar dois níveis do conhecimento, o teórico e o prático, de uma forma inovadora.

Através da leitura do artigo, foi possível realizar algumas considerações, como, por exemplo, a importância de se discutir a história relacionada aos aspectos científicos, e as teorias científicas, a importância de reconhecer como foi o início de assuntos que são discutidos atualmente, inclusive, e principalmente em sala de aula. Porém em alguns momentos o artigo não apresenta uma linguagem clara.

Referência:

RENN, J. **A física clássica de cabeça para baixo: Como Einstein descobriu a teoria da relatividade especial**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 27, n. 1, p. 27 - 36, (2004)

Bolsista: Andressa Machado

A física clássica de cabeça para baixo: Como Einstein descobriu a teoria da relatividade especial

O artigo tem como objetivo relatar um período da história da Física em que se destacou o renomado físico Albert Einstein e discutir sobre como foi possível o fato deste mesmo físico ter contribuído significativamente para a Ciência com as suas alterações nas concepções sobre o Espaço e o Tempo.

O autor inicia seu texto dando um exemplo prático que relaciona a relatividade especial e compara com a física clássica, isto para evidenciar que a partir das mudanças dos conceitos de espaço e tempo entre elas é que foi possível a Albert Einstein reconciliar dois princípios que, em função de uma longa história, haviam se mostrado irrefutáveis: o princípio da relatividade e o princípio da constância da velocidade da luz.

Em seguida, relata uma história entre Albert Einstein e o seu amigo Michelle Besso, que segundo o autor, era um engenheiro interessado em problemas da física e fiel ouvinte de Einstein. Ao decorrer de seus estudos sobre eletrodinâmica, Einstein discutia com Besso diversos conceitos que envolviam este campo da Física, até que um comentário de Michelle Besso serviu como alavanca para solucionar o problema de Einstein, que por sua vez trouxe à tona a teoria especial da relatividade. O relato evidencia que Einstein já vinha estudando e formulando esta teoria há muito tempo, esta então não foi uma ideia momentânea, mas sim um estudo fundamentado por ideias de outros cientistas e até mesmo comentários que colaboraram para este propósito.

Independentemente do que a perspectiva de Einstein em pontos específicos possa ter determinado, ela necessariamente contribuiu para que sua atenção fosse desviada para aqueles problemas de fronteira da física clássica. Esta perspectiva se desenvolve, em três etapas: Fase da experimentação, que foi marcada pela tentativa de Einstein em corroborar experimentalmente, o movimento da Terra pelo éter, Fase da teorização, em que Einstein começa a pensar na eletrodinâmica sem o éter e Fase da reflexão, marcada pela reinterpretação da teoria de Lorentz por Einstein.

Como conclusão o texto evidencia que, Einstein não formulou a teoria da relatividade especial sozinho, mas sim com a colaboração de estudos de outros cientistas como Lorentz e conversas sobre conceitos simples e diferentes interpretações

com o seu amigo Michelle Besso. A teoria não partiu de uma observação repentina e sim de um grande tempo de estudo e discussões sobre tal.

Referência:

RENN, J. **A física clássica de cabeça para baixo: Como Einstein descobriu a teoria da relatividade especial**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 27, n. 1, p. 27 - 36, (2004)

Bolsista: Aniele Valdez

A Física de cabeça para baixo: como Einstein descobriu a teoria da relatividade especial

Einstein teve seu interesse pela eletrodinâmica despertado ainda na adolescência, já que sua família fabricava equipamentos eletrônicos e com dezesseis anos ele escreverá um texto sobre o éter como intermediador dos fenômenos eletromagnéticos e ópticos. Assim motivado talvez por sua curiosidade no ano seguinte a 1896 com 17 anos, ele se fazia perguntas que até então lhe pareciam *gedanken*, questões assim, “como uma onda de luz pareceria para um observador que se movesse ele próprio com a velocidade da luz na direção da propagação desta onda?”, perguntas estas que estavam relacionadas com a estrutura interna do sistema da física clássica, porém Einstein também tinha grande interesse por problemas de fronteira das áreas da física clássica como a eletrodinâmica dos corpos em movimento, problema este entre a mecânica e a eletromagnetismo, do qual alguns anos mais tarde desenvolveriam a teoria da relatividade.

Observando a teoria da relatividade em seu contexto apresentado para nós estudantes parece por vários momentos ser algo criado em um insight no pensamento de Einstein, porém percebesse que este realizou um levantamento de dados, dando de cunho experimental, quando teórico e concluiu seu trabalho com a fase de reflexão destes dados obtidos. Quanto à fase experimental ele planejou realiza - lá com seu antigo professor Conrad Wüest, porém esse mostrou desinteresse sobre o assunto na época, fazendo assim com que Einstein buscasse dados em trabalhos experimentais desenvolvidos por outros cientistas da época, na qual, assim mais tarde para a fase de teorização de sua idéia ele baseasse sobre os paralelos fundamentalmente teóricos do período e assim diligenciasse a quebra do paradigma entre a física clássica e a teoria da relatividade, que só teve suas idéias significativamente encaixadas após uma longa conversa com seu amigo engenheiro Besso este que possuía o “dom da dúvida” e proporcionava a Einstein profundas reflexões a partir de perguntas corriqueiras, mas de grande aptidão intelectual para respondê-las e por meio deste veio auxiliar Einstein na conclusão de seu trabalho sobre a teoria da relatividade espacial.

O artigo me pareceu uma busca do autor de apresentar a “teoria da relatividade” proposta por Einstein de forma empírica, partindo ele de observações/experimentações para assim propor a fundamentação teórica do conceito da relatividade espacial, na qual ele propõe que esta foi sim baseada também em experimentos e dados anteriormente datados e não em um insight de sua venerável inteligência, porém por momentos este mesmo texto não me foi claro, deixando-me dúvidas sobre contextos históricos inconclusos, no entanto por alguns momentos o texto foge da ciência empírica de fatos sequenciais apresenta que Einstein não foi inicialmente aceito e que este mesmo também conteve divergência durante sua celebre carreira científica e que expôs contrariedade a idéias diferentes das suas, renegando assim outros cientistas da época.

Referência:

RENN, J. **A física clássica de cabeça para baixo: Como Einstein descobriu a teoria da relatividade especial**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 27, n. 1, p. 27 - 36, (2004)

Bolsista: Bruno Rosa da Rilva

A física clássica de cabeça para baixo:

Como Einstein descobriu a teoria da relatividade especial

Envolver o contexto da descoberta sempre ajuda na construção da imagem do que foi determinado ponto da história da ciência, aumentando a imersão que se tem, principalmente, referente à ainda longínqua impressão que a sociedade possui sobre como é o trabalho de um cientista. Ultrapassar o conceito de que o avanço científico ocorre em um determinado instante glorificado na cabeça de um cientista é necessário para que o aluno perceba que o processo é construtivo e requer (em diversos casos) idas e voltas constantes de acordo com os resultados que se obtém em uma pesquisa ou projeto, de modo, como dito antes a aumentar a imersão que se tem nas próprias atividades escolares.

Embora ocorrências históricas em forma de narrativa quase sempre acabem ajudando nos aspectos acima citados, ainda é importante salientar que essas ocorrências devem sempre ser observadas com um olhar atento quanto a sua legitimidade para que não ocorra a disseminação de informações incompletas ou incorretas, da mesma maneira que o conteúdo a ser trabalhado na sala de aula deve estar de acordo com os conceitos corretos. Ao se ter um olhar nesse ângulo, as mesmas regras se aplicam ao conteúdo apresentado aos alunos como quanto a exploração da temática histórica, sociológica e filosófica desses determinados momentos.

Ainda em discurso sobre esse ponto, é importante relatar a construção desse momento de construção de conceitos científicos como um trabalho em conjunto onde quem faz ciência se ancora em trabalhos de profissionais anteriores para sustentar sua pesquisa ou realizar uma crítica a uma teoria vigente, de forma a mostrar a estimular o debate construtivo dos alunos sempre que possível nas atividades realizadas.

Referência:

RENN, J. **A física clássica de cabeça para baixo: Como Einstein descobriu a teoria da relatividade especial**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 27, n. 1, p. 27 - 36, (2004)

Bolsista: Deisy Chagas de Sena

A Física Clássica de cabeça para baixo: Como Einstein descobriu a teoria da relatividade especial

O artigo aborda a teoria da relatividade especial, que em relação ao movimento a um referencial inercial, relógios e réguas, se comportam de maneiras diferentes, daqueles que estão em repouso pelo mesmo referencial.

Einstein concluiu a Licenciatura em Física na Escola Politécnica de Zurique, trabalhava em Berna, de acordo com relatos em uma manhã Einstein, foi visitar um amigo e colega engenheiro Besso, para discutir sobre eletrodinâmica dos corpos em movimento. Besso era leigo, apenas tinha interesse na física, mas sempre ouviu atentamente Einstein, sobre o assunto “o comportamento de corpos em sistemas que se movem um com relação ao outro”, ele realizava perguntas a Einstein referente a tal problema, sendo o mais importante companheiro de discussões. Ele conseguiu solucionar o problema, em 30 de junho de 1905, submeteu aos Annalen der Physik o artigo, sob o título “Acerca da eletrodinâmica dos corpos em movimento”, fundando a teoria da relatividade.

Importante ressaltar que a teoria não surgiu apenas com o dialogo entre Einstein e o amigo, ele já se envolvia com problemas da eletrodinâmica desde jovem, pois sua família trabalhava com equipamentos elétricos. Acho que Albert Einstein foi muito importante para a ciência contribuiu com suas descobertas, este artigo aborda uma de suas descobertas, porém tive dificuldade de construir uma linha de raciocínio para acompanhar cientificamente o processo desta teoria, mas acredito que seja devido à falta de conhecimento científico.

Referência:

RENN, J. **A física clássica de cabeça para baixo: Como Einstein descobriu a teoria da relatividade especial**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 27, n. 1, p. 27 - 36, (2004)

A Física Clássica de cabeça para baixo:
Como Einstein descobriu a teoria da relatividade especial.

Bolsista: Fabiane

O artigo começa com o relato sobre a diferença entre relógios e régua. Também nos deixa subentendido que apesar do conceito do espaço e tempo contradizer as experiências do dia-a-dia, este fato foi importante para que Einstein pudesse reconciliar os princípios da Constância da velocidade da luz e da relatividade. A segunda parte do artigo fala sobre a conversa de Einstein com Besso, na qual era um ponto final de um longo processo. Conversa esta que infelizmente relatos históricos de maneira tão plástica não existem. Embora atuassem em áreas diferentes, suas curiosidades e qualidades eram complementares, o fato de Einstein ter procurado Besso, no momento no qual estava para desistir de seu projeto, nos deixa clara a importância da opinião de Besso. Tanto que ele deixa claro no texto o quanto ele admira Besso pela sua inteligência e simplicidade. Einstein havia se envolvido desde a juventude com os problemas da eletrodinâmica, e dela se desenvolveu a teoria da relatividade. Logo depois o artigo fala sobre a Física Clássica, que se divide em três áreas, a mecânica, a teórica do calor e o eletromagnetismo. Max Planck trabalhou com a radiação térmica com o corpo negro em equilíbrio, que era um problema, pois se encontrava na fronteira entre a teoria do calor e a teoria da radiação do eletromagnetismo. A perspectiva de Einstein desviou a atenção para os problemas da Física Clássica, na qual foram três etapas: Fase da experimentação; Fase da Teorização e a Fase da reflexão. Somente a fase da reflexão foi motivo de revolução na história do conhecimento da Física. A fase da experimentação foi marcada pelos incessantes esforços de Einstein em conferir experimentalmente o movimento da Terra pelo éter. Um forte argumento a favor do repouso deste éter era o fenômeno da chamada aberração. A observação das estrelas faz parte desta fase. Na análise desta aberração surgem suas dificuldades, dúvidas, até a teoria da relatividade especial, de qualquer maneira em concordância com suas convicções e logo depois percebeu que não fazia sentido falar sobre um movimento do éter. A segunda dificuldade é que para observação das estrelas precisava-se do uso dos

telescópicos, que por sua vez mostrou que a aberração era totalmente independente do fato da luz ter ou não atravessado um meio. Na fase da teorização Einstein pensou em uma eletrodinâmica sem o éter, uma procura de uma fundamentação conceitual de toda a Física, depois de suas tentativas com abordagens microscópicas. Einstein começou a trabalhar numa teoria corpuscular da radiação, que Newton havia criado.

Um fato que me chamou atenção, foi que graças ao seu interesse na possibilidade de se construir pontes, entre algumas áreas da Física por meio do atomismo que seu trabalho sobre o movimento browniano e a determinação de dimensões moleculares deve sua existência.

A teoria do éter em sua forma lorentziana explica praticamente todos os fenômenos ópticos e eletromagnéticos. A fase da reflexão abrange as criações criadas por Lorentz, que eram para ele de maneira alguma, uma alternativa para as transformações clássicas, mas um complemento, e faziam parte do teorema dos estados correspondentes. Lorentz propiciou um ponto de partida natural para um processo de reflexão, processo corporiano, “colocar de cabeça para baixo”, que por vez permite que elementos periféricos de uma estrutura de conhecimento se tornem pontos de partida de uma reconstrução.

A teoria da relatividade especial nasceu do ponto de vista único de Einstein, a cerca da crise dos fundamentos da Física Clássica com abrangentes respostas de Lorentz ao problema da eletrodinâmica de corpos em movimento. Enquanto para Einstein o éter não era mais tão importante, para Lorentz era ao contrário.

Até certo ponto cada etapa de raciocínio de Einstein teve seu ponto de vista especial com a teoria eletrodinâmica de Lorentz. Concebível pensar, até que ponto o comportamento de relógios e réguas poderia depender do movimento relativo de um referencial, como parecia dizer a teoria de Lorentz.

Aceitando uma última hipótese, o resultado foi a relatividade da simultaneidade como função do referencial e todas as consequências intrigantes da teoria especial da relatividade, como cita o artigo.

Nas conclusões finais do artigo, cita que a conversa de Einstein com Besso, tenha sido realmente o momento decisivo da criação da teoria especial da relatividade. Depois desta ligação que estes estudos retroagiram sobre o nosso conceito de tempo e espaço e os trabalhos de Einstein tornaram-se o ponto de partida de uma revolução científica, que não ficou só na sua área específica nas ciências.

Neste artigo citei aqui o que me chamou mais atenção, todo o processo no qual Einstein passou para chegar aonde queria, além de suas dúvidas, e ao ponto de desistir encontrou seus meios, com quem admirava, seguindo assim em frente. Embora seja cansativo entender esse artigo, achei interessante, para quem se interessa sobre o tal.

Referência:

RENN, J. A física clássica de cabeça para baixo: Como Einstein descobriu a teoria da relatividade especial. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 27, n. 1, p. 27 - 36, (2004)

Bolsista: **Guédulla de Senna Dias**

A física clássica de cabeça para baixo: Como Einstein descobriu a teoria da relatividade especial

Este artigo apresenta um estudo histórico a respeito da teoria da relatividade, destacando diferentes aspectos relacionados à física clássica e a teoria da relatividade especial de Einstein.

Inicialmente ressalta-se o que é a teoria da relatividade especial, estabelecendo-se diferenças entre ela e a física clássica.

Ou seja, de acordo com a teoria da relatividade especial, relógios e réguas que se movem em relação a um referencial inercial comportam-se de maneira diferente daqueles que se encontram em repouso em relação a este mesmo referencial. Sendo que, relógios em movimento funcionam mais devagar e réguas se encolhem ao longo da direção do movimento.

De acordo com o autor deste artigo, diferentemente do que ocorre na física clássica, em que espaço e tempo fornecem, em cada teoria ou experimento, um alicerce absoluto e imutável de qualquer processo físico. Na teoria especial, este alicerce depende do sistema de referência no qual um processo físico particular é medido, e na teoria geral, ele depende até mesmo da distribuição de massa e energia no universo.

Este trabalho faz uma abordagem a partir de fontes de conhecidos detalhes biográficos, apresentando alguns problemas de fronteira da física clássica e questões referentes ao surgimento da teoria da relatividade especial. A qual, aponta que a teoria da relatividade especial de 1905 nasceu do encontro de pontos de vista únicos de Einstein acerca da crise de fundamentos da física clássica com a abrangente resposta de Lorentz ao problema da eletrodinâmica de corpos em movimento.

Apesar deste artigo abordar detalhes da vida de Albert Einstein, e também de sua trajetória de trabalhos na física. Conforme o autor deste artigo, não existem relatos históricos que narrem o momento da criação da teoria da relatividade de maneira tão plástica.

Em minha opinião, este artigo apresentou uma abordagem histórica e técnica, trazendo explicações conceituais que não ficaram tão claras para mim, pois não contribuiu para que eu tivesse um entendimento maior em relação a teoria da relatividade mas sim, apenas o conhecimento de alguns aspectos históricos.

Assim sendo, acharia mais pertinente que o artigo explorasse a teoria da relatividade enfocando o ensino de física e não apenas aspectos históricos e técnicos que acabam não contribuindo para reflexões relacionadas tanto no que diz respeito ao ensino/aprendizagem de física como a prática docente.

Referência:

RENN, J. **A física clássica de cabeça para baixo: Como Einstein descobriu a teoria da relatividade especial.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 27, n. 1, p. 27 - 36, (2004)

Bolsista: Guilherme Gomes

Pibid-Subprojeto de física

A física clássica de cabeça para baixo:

Como Einstein descobriu a teoria da relatividade especial

Einstein gostava bastante da eletrodinâmica dos corpos em movimentos, se pegava sempre em discussão com seu amigo Besso, que era engenheiro e mal entendia do assunto, no entanto, sempre estava a ouvir. Ambos discutiam sobre o comportamento dos corpos em sistemas inerciais, onde se movem um em relação ao outro e eles possibilitam a existência de grandezas elétricas e magnéticas nesses corpos. As conversas tidas por eles sempre partiam da teoria de Lorentz, Besso sempre desafiava Einstein com perguntas ingênuas, onde muitas das vezes fazia com que a expectativa da verdade fosse inútil ao ponto da conversa sempre voltar ao ponto inicial. De muitas perguntas feitas, questionamentos, Einstein finalmente chega ao seu ápice sobre relatividade e agradece a Besso, mas infelizmente não existem comprovações da criação da teoria da relatividade criada por Einstein.

Einstein havia se envolvido desde de sua juventude com problemas da eletrodinâmica e quando menos esperava estava se questionando sobre.

Na física clássica existiam fronteiras sobrepostos em cada área, sendo que havia um longo período de estudo, onde buscavam ver se as áreas eram coerentes entre si, para que essas não viesse retroceder essas pesquisas.

O movimento da terra pelo éter foi exclusivamente dado por Einstein, mas as matérias que ainda existentes não satisfazem para tirar uma conclusão. Com ajuda do professor Conrad Wuest, Einstein começou o experimento da relatividade, buscava resposta sobre qual das duas grandes correntes da teoria da eletricidade de então correspondia a realidade física, mas o experimento acabou sendo postergado, pois Wuest tinha outras prioridades. Einstein no mesmo período fez outro experimento, mas agora com propagação de luz em corpos transparentes. Um forte argumento a favor do repouso deste éter luminífero era o fenômeno da chamada aberração.

O problema da aberração acompanhou Einstein até a teoria da relatividade especial, mas fala que não valia a pena falar sobre o movimento do éter.

Entre os anos 1900 e 1905, Einstein para com os trabalhos sobre eletrodinâmica, com argumento de que já tinha caminhado bastante, mas teria que parar para dar continuidade a outro trabalho que ele já tinha começado.

Em 1904 Lorentz, conseguiu explicar todas os fenômenos que ocorria na termodinâmica, através das suas transformações.

Para Einstein o éter não era uma questão mais para ser tratada, mas muitas explicações físicas dadas por Lorentz foram dadas através do éter.

A teoria da relatividade já tinha sido estudada por Lorentz e Einstein a aprofundou, tecnicamente não havia praticamente nada em que essa teoria pudesse ser aprimorada.

As conversas que Einstein teve com Besso podem ter sido cruciais para a criação da teoria especial da relatividade, depois começou a estudar sobre propagação da luz cujas bases se encontravam em estudos especializados da eletrodinâmica de corpos em movimento. “E os trabalhos de Einstein de 1905 tornaram-se o ponto de partida de uma revolução científica que não se restringiu a sua área específica nas ciências”

Referência:

RENN, J. **A física clássica de cabeça para baixo: Como Einstein descobriu a teoria da relatividade especial**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 27, n. 1, p. 27 - 36, (2004)

Bolsista ID: Ionara da Luz Menezes

A física clássica de cabeça para baixo: Como Einstein descobriu a teoria da relatividade especial

Esta resenha refere-se ao artigo A física clássica de cabeça para baixo: Como Einstein descobriu a teoria da relatividade especial publicado na revista Brasileira de ensino de física por Jurgen Renn (2004). Neste artigo o autor busca discutir as fases em que a teoria da relatividade especial foi desenvolvida mostrando Einstein como figura central e seus colaboradores durante as investigações acerca do tema.

Durante as passagens relata-se que havia um impasse com a física clássica que impedia Einstein de lançar sua teoria sobre a relatividade, pois o mesmo preferia que seus argumentos tivessem consistência científica, mas de qualquer forma após dialogo com seus amigos resolveu publicar o que não se obteve resultados apenas mais dúvidas.

Para tentar confirmar suas teorias Einstein utilizou das seguintes fases: Experimentação, teorização, reflexão, nesses passos ele tentou incansavelmente fazer com que os resultados o fosse favorável, chegou a fazer grandes descobertas, porém não respondeu a todas as perguntas, tais que existem até hoje.

Referência:

RENN, J. **A física clássica de cabeça para baixo: Como Einstein descobriu a teoria da relatividade especial**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 27, n. 1, p. 27 - 36, (2004)

Subprojeto Física
Bolsista: Tamiris Dias

A física clássica de cabeça para baixo: Como Einstein descobriu a teoria da relatividade especial

O artigo inicialmente trata como Einstein conseguiu reconciliar dois princípios que antes se apresentavam irrefutáveis, o princípio da relatividade e o princípio da constância da velocidade da luz.

Um dos aspectos destacado no texto é o fato das conversas com o amigo de Einstein, Michelle Besso, ter sido essencial para publicação do artigo eletrodinâmica dos corpos em movimento. Outro fator que merece destaque é como os problemas de fronteira- relação entre a fronteira de uma área de física com a outra, aspectos antes aparentemente desconexos, foram essenciais para responder grandes questões da física, como o desenvolvimento da teoria da relatividade. Esse processo se desenvolveu em três etapas, a fase da experimentação, da teorização e da reflexão. O artigo descreve cada etapa, com detalhes sobre a teoria envolvida.

Por fim, chega-se a afirmação que a conversa entre Einstein com Besso pode ter sido realmente o momento decisivo da criação da teoria especial da relatividade. No entanto, em nenhum momento o artigo afirma com clareza se isso realmente ocorreu. Porém, este fato pode ter sido essencial para que Einstein conseguisse unificar dois níveis do conhecimento: o teórico e o prático, além de resolver os problemas de fronteira entre os diferentes ramos da física.

Este artigo é um bom exemplo de como é importante que as áreas de conhecimento se conversem. Seja na física, ou de forma interdisciplinar. Afinal, os problemas do nosso cotidiano não estão restritos a apenas um ramo, de uma área de pesquisa.

Referência:

RENN, J. **A física clássica de cabeça para baixo: Como Einstein descobriu a teoria da relatividade especial**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 27, n. 1, p. 27 - 36, (2004)

Bolsista: Willian da Silva França

A física clássica de cabeça para baixo: Como Einstein descobriu a teoria da relatividade especial

Depois de concluir o curso de licenciatura em física, Einstein vivia e trabalhava em Berna desde 1902. Um dia foi visitar um amigo para discutir sobre o assunto que mais o interessava que era sobre a eletrodinâmica dos corpos em movimento, que seria uma parte da física voltada para os problemas das cargas em movimento e da interação entre campo magnético.

Esse amigo não era físico, mas engenheiro, e gostava de problemas que envolvia física. Os dois faziam parte de um grupo que estudava física, eles discutiam o comportamento de corpos em sistemas inerciais.

O Einstein não acreditava que o movimento relativo e uniforme entre dois observadores poderia ser detectado por medidas de manifestações eletromagnéticas ou ópticas.

O Ernst Mach pretendia excluir da física todo conceito que não fosse baseado na experiência.

Não existem relatos históricos que diga o momento da criação da teoria da relatividade.

Os problemas de fronteira da física clássica foram divididos em três fases, a fase da experimentação que foi marcada pela dedicação de Einstein em contribuir, experimentalmente, sobre o movimento da terra pelo éter.

A fase da teorização foi marcada pela eletrodinâmica sem o éter, a eletrodinâmica dos corpos em movimento. A terceira etapa é a fase da reflexão, na qual foi o nascimento da teoria da relatividade especial. Essa teoria abordava que relógios e réguas que se moviam em relação a um referencial inercial comportam-se de maneira diferente daqueles que se encontravam em repouso em relação a este mesmo referencial.

Então Einstein construiu essa teoria após ter se encontrado com seu amigo e ter dividido em etapas para resolver alguns problemas, que estavam os atrapalhando.

Referencias:

RENN, Jürgen. A física clássica de cabeça para baixo: como Einstein descobriu a teoria da relatividade especial. **Revista brasileira de ensino de física**, 2004.