CONFIGURAÇÃO DE LUZ E COMPONENTES APLICADOS EM KIT EDUCACIONAL DE FÍSICA.

Refere-se a presente patente de modelo de utilidade em um kit educacional de Física, mais especificamente na área de óptica, destinado a investigar como o trajeto de raios de luz é influenciado quando ela encontra objetos de diferentes formas e constituições, formando diversos componentes ópticos, para que o mesmo possa ser utilizado em salas de aula ou qualquer outro local, contribuindo para o aperfeiçoamento da educação em ciências, suprindo a carência de equipamentos labotaroriais e práticas experimentais, recuperando a curiosidade inativa das pessoas e o seu interesse pela compreensão da natureza e do mundo em que vivemos, estimulando a criatividade e a paixão pela descoberta científica.

Atualmente e comumente, o método de ensino das ciências é dado nas salas de aula, ou seja, os ensinamentos são teóricos, onde o Professor ensina os seus alunos através da fala em conjunto com livros e exercícios. Poucos são os casos em que o ensino das ciências, principalmente no ensino básico e fundamental é aplicado o método de ensino prático em laboratórios e/ou com experimentos.

Diante disto, existe uma grande carência neste aspecto, qual seja o aluno aprender os ensinamentos das ciências na metodologia prática.

Na maioria dos produtos existentes, que tratam de assuntos relacionados à ciência e educação, os mesmos são vistos como jogos, vendidos em lojas de brinquedos, sendo poucos os produtos, equipamentos ou qualquer outro tipo de material que utilize conteúdo prático na área da ciência de cunho laboratorial e experimental ministrados no ensino básico e fundamental e que pode ser utilizado tanto em salas de aula quanto em qualquer outro lugar, por exemplo, em casa, como tarefas.

Mais ainda, não existem sistemas ou dispositivos com mesmo

conteúdo, objeto da presente patente, presente em currículos escolares.

Para estudar de um modo mais eficiente o comportamento da ciência óptica, mais especificamente o comportamento dos raios de luz, é necessário visualizar os raios da mesma forma que são desenhados no mural ou na lousa. Para isto, a luz tem que ser projetada ou espalhada de modo que possa ser visualizada.

Vejamos alguns conceitos básicos, necessários para a utilização do objeto da presente patente:

Percebemos os objetos que nos rodeiam através de nossos sentidos. Exceto para os cegos, o mais importante deles é o da visão. Como é que a visão funciona?

Platão (filósofo grego do século IV A. C.) acreditava que tanto nossos olhos como os objetos emitem luz. Vemos o objeto quando a luz que ele emite encontra aquela emitida pelos nossos olhos. Hoje é fácil comprovar que essa teoria é falsa: a imagem do objeto também se forma numa chapa fotográfica. Nossos olhos apenas recebem a luz, não a emitem.

Entretanto, os gregos já sabiam distinguir entre objetos que emitem luz, como o sol, e aqueles apenas iluminados por ela, como a lua. A lua espalha (difunde) a luz do sol em todas as direções: quando aparece no céu, nós podemos vê-la de muitos pontos diferentes.

A exemplo da lua enxergamos os objetos iluminados por uma fonte de luz (sol, lâmpada) pela luz que eles difundem em direção a nossos olhos. Há também objetos que difundem a luz de forma especialmente regular, em direções bem definidas, como um espelho, e outros que a difundem em todas as direções, como uma nuvem no céu.

Outro exemplo, observando a cabine de projeção em um cinema, percebemos os raios de luz caminhando em linha reta no ar. É realmente a própria luz no ar que estamos vendo? A luz que chega aos nossos olhos foi

desviada do seu trajeto retilíneo, sendo espalhada em todas as direções por partículas suspensas no ar, como exemplo a poeira no cinema ou a fumaça no ambiente. O que vemos são essas partículas, iluminadas. Mas a conclusão é correta: num meio transparente, como o ar, os raios de luz são retas. A luz viajou em linha reta dos grãos de poeira aos nossos olhos. Poeira ou fumaça permitem materializar o trajeto da luz através da atmosfera. Ao iluminarmos uma folha de papel, vemos a luz espalhada pela região iluminada, que representa o formato do feixe original.

É muito importante entender todas as etapas que intervêm na nossa visão de um objeto, como por exemplo, uma fonte de luz, que pode ser o sol, uma vela ou uma lâmpada; Grãos de poeira ou as gotinhas de água numa nuvem, espalham a luz e assim ela chega a nossos olhos; Podemos também ver diretamente a luz da própria fonte, como uma vela, olhando para ela; Nossos olhos funcionam um pouco como uma máquina fotográfica, levando uma imagem do objeto para o fundo do olho, onde ela impressiona o nervo ótico. A última etapa é a transmissão desse sinal através do nervo ótico para o cérebro, onde vai provocar a sensação visual. Este processo está longe de ser simples.

O que acontece quando um raio de luz encontra um espelho plano, como uma placa metálica? Sabemos que ele se reflete, e as leis da reflexão, que já eram conhecidas na Grécia antiga. O matemático Heron de Alexandria (século I d. C.) também descobriu uma propriedade notável da reflexão, onde R é a imagem especular de Q em relação ao espelho: o trajeto da luz na reflexão é o caminho mais curto para ir do ponto P ao ponto Q, passando por um ponto do espelho.

Como se forma a imagem de um ponto num espelho plano? Imagine um ponto luminoso "A" indicando as trajetórias de dois raios que partem dele e são refletidos pelo espelho. Os prolongamentos dos raios refletidos,

indicados em linha interrompida, se cruzam no ponto "A' ". Usando as leis da reflexão e da geometria, mostre que o ponto "A' " é o simétrico de "A" em relação ao espelho.

O que vemos se colocarmos nosso olho em uma outra posição "O"? Ele recebe um feixe de raios retilíneos cujos prolongamentos se cruzam em "A' ". Lembremos agora que a última etapa de nossa sensação visual ocorre no cérebro, que está adaptado desde a mais tenra idade à idéia da propagação retilínea da luz. Assim, ele interpreta os raios que recebe como se viessem de "A' "(seriam de fato os mesmos, se "A' " existisse realmente) e "vê" um ponto luminoso em "A' ". Diz-se que "A' " é a "imagem virtual" do "objeto real" "A".

Para uma chapa fotográfica, faria diferença? Se a luz pode percorrer um dado trajeto entre dois pontos, ela também pode, nas mesmas condições, percorrer o trajeto inverso (a isso se chama "reversibilidade dos raios luminosos"). Neste caso, o ponto "A", intersecção dos raios incidentes, chama-se um "objeto virtual", e "A' " é agora sua "imagem real": interceptando os raios com uma folha de papel, veríamos em "A' " um ponto brilhante.

Assim, um espelho plano dá uma imagem virtual de um objeto real e uma imagem real de um objeto virtual.

Refração da luz

Coloque um lápis em num copo cheio de água. Olhando de lado, o lápis parece quebrado. A luz que vem da parte mergulhada na água passa da água para o ar. A "quebra" (mudança de direção) dos raios de luz nessa passagem chama-se de *refração*.

Na refração também, o raio refratado permanece no mesmo plano que o raio incidente e a normal à superfície que separa os dois meios. A lei básica da refração parece ter sido formulada primeiro pelo matemático

árabe Ibn Sahl no século IX A.D. e acabou sendo formulada de forma mais completa por Snell.

A lei diz que a razão entre os comprimentos das duas hipotenusas é dada pelo índice de refração relativo entre os dois meios, para qualquer direção de incidência.

A lei da refração foi redescoberta pelo astrônomo e matemático holandês Willebrord Snel no século XVII, mas ele não a publicou. Pouco tempo depois, em 1637, foi publicada pelo grande filósofo e matemático René Descartes, num apêndice de seu célebre tratado "Discurso sobre o método para bem conduzir a razão na busca da verdade nas ciências", em que procurou basear todas as conclusões na razão, sem confiar em argumentos de autoridades tradicionais. Seu ponto de partida foi "Penso, logo existo". Descartes é considerado o pai do racionalismo.

Descartes procurou explicar as leis da reflexão e da refração em termos de um modelo sobre a natureza da luz. O modelo mais antigo trata a luz como formada de corpúsculos que se movem com velocidade extremamente elevada (como sabemos hoje, 300.000 km/s; A primeira medição só foi feita meio século depois da obra de Descartes).

Pela reversibilidade dos raios luminosos, se a luz passa da água para o ar e incide na interface perto do ângulo crítico, a luz refratada é muito fraca e emerge quase rasante. O que acontece para incidência acima do ângulo crítico? Se a luz solar penetra numa gotinha de água, de forma esférica, numa nuvem, ela sofre uma série de refrações e reflexões internas na superfície da gota. Descartes procurou explicar assim a formação do arco-íris. Fez experimentos com um globo esférico de vidro cheio de água, simulando uma gota gigante (repetindo, sem saber, o que já fora feito por Teodorico de Freiberg no século 13).

O arco-íris primário é formado por raios solares que emerge após

uma única reflexão interna, segundo um ângulo de 42° com a direção de incidência, e o arco íris secundário emerge após duas reflexões internas.

O que esses ângulos têm de especial? Descartes usou as leis da reflexão e da refração para traçar o percurso de um grande numero de raios incidentes paralelos e equidistantes através da esfera, e verificou que os raios emergentes se acumulam em torno das direções do arcos primário e secundário, explicando assim porque a intensidade luminosa se concentra em torno dessas direções.

O que produz as cores do arco-íris? Há muito se sabia que um prisma atravessado pela luz solar gera um espectro com as cores do arco-íris. A explicação desse fenômeno foi fornecida por Newton.

Isaac Newton é considerado um dos maiores, senão o maior cientista até hoje. Criou o cálculo diferencial e integral, formulou as leis básicas da dinâmica e a lei da gravitação universal e deu notáveis contribuições à ótica. Foi também um grande experimentador, como é ilustrado pela simplicidade e elegância do "experimento crucial" que usou para formular sua teoria das cores.

Vejamos um exemplo: A luz solar entra por um orifício, é focalizada para o prisma e produz um espectro no anteparo vertical. Um buraquinho no anteparo deixa passar um feixe só de uma cor (vermelho, por exemplo), que incide sobre um segundo prisma. O feixe monocromático é desviado sem se decompor. A conclusão é que a luz solar (branca) é composta de todas as cores do espectro. O índice de refração do vidro é diferente para cada cor, e por isso elas sofrem desvios diferentes e se separam. O mesmo vale para a água, o que explica as cores do arco-íris.

Lentes esféricas

Podemos entender como funciona uma lente imaginando-a fatiada por uma série de planos paralelos ao seu eixo. Cada fatia pode ser pensada

como uma porção de um prisma. Os desvios angulares correspondentes vão aumentando à medida que nos aproximamos do vértice da lente. Para o raio central, ela funciona como uma lâmina de faces paralelas: ele não é desviado.

Se a lente é suficientemente delgada e o feixe de raios incidentes não tem abertura angular muito grande, a lente produz uma boa imagem do objeto. A imagem pode ser real ou virtual, ereta ou invertida, ampliada ou reduzida.

O telescópio de Galileu

Em 1609, quando Galileu era professor na Universidade de Pádua, ouviu falar da invenção na Holanda de um instrumento que, empregando lentes diversas, ampliava a visão de objetos distantes. Sem nunca ter visto um exemplar, Galileu montou em tubos várias combinações de lentes convergentes e divergentes e produziu um primeiro que aumentava 3 vezes. Poucos meses depois, produziu outro com aumento 9 e demonstrou-o perante o Senado de Veneza. Em 2009, o Ano Internacional da Astronomia homenageou os 400 anos do telescópio de Galileu.

Os ensinamentos teóricos demonstrados acima deverão auxiliar na compreensão e utilização prática do objeto da presente patente, a qual consiste de diversos componentes, dispostos por meio de um kit educacional da ciência física, especificamente na área da óptica, destinado a investigar como o trajeto da luz é influenciado quando ela encontra objetos de diferentes formas e materiais, promovendo o seu uso prático e estimulando o espírito inventivo e científico do aluno do ensino básico e fundamental.

Analisando o banco de dados de patentes, foi encontrado um documento MU6902366 de 30/11/89, que se refere a um kit educacional destinado ao ensino de óptica geométrica, constituído de um dispositivo

fonte de energia que é conectado a rede de energia elétrica, o qual alimenta uma lâmpada e seus aparatos (fio, botão liga/desliga), uma base que acondiciona esta lâmpada, um anteparo óptico, uma base de madeira com haste que acondiciona as seguintes lentes: borda espessa, borda delgada, espelho convexo e espelho côncavo, espelho plano, prisma óptico, um filtro, lâmina de face paralela, uma régua, um transferidor, uma caneta e bolas de isopor.

Referido documento, trata de uma configuração específica de aparatos, que conforme mostrado em seu relatório descritivo, destina-se a simular experiências contidas em um registro pré-existentes e também simular fenômenos da eclipse e fases lunar.

Objetivos da Invenção

Um dos objetivos é apresentar um conjunto de componentes destinados a investigar como é o comportamento do trajeto da luz quando ele encontra diferentes formas de materiais transparentes.

Outro objetivo é apresentar um kit com característica educacional científica, podendo ser utilizado em instituições de ensino básico e fundamental e/ou até mesmo em uso doméstico.

Outro objetivo é apresentar um kit com componentes simples e prático de usar e que tenha baixo custo de aquisição, permitindo o acesso a todas as classes sociais.

A presente patente de modelo de utilidade poderá ser mais bem compreendida através da seguinte descrição detalhada, em consonância com as figuras em anexo, onde:

A FIGURA 1 representa o kit completo com todos os seus componentes.

A FIGURA 2 representa o conjunto de lentes do kit.

A FIGURA 3 representa o suporte para fendas.

A FIGURA 4 representa a fenda única.

A FIGURA 5 representa a fenda múltipla.

A FIGURA 6 representa a lente plana de fresnel.

A FIGURA 7 representa o dispositivo fonte de luz.

A FIGURA 8 representa um exemplo da montagem do kit.

A FIGURA 9 representa um exemplo de uso do kit demonstrando o fenômeno da reflexão na face plana de um espelho plano-convexo.

A FIGURA 10 representa um exemplo de uso do kit demonstrando o fenômeno da reflexão na face convexa de um espelho plano-convexo.

A FIGURA 11 representa as partes do suporte para fendas.

A FIGURA 12 representa um exemplo de uso do kit demonstrando o fenômeno da reflexão na face plana de uma lente semi-círculo.

A FIGURA 13 representa um exemplo de uso do kit demonstrando o fenômeno da reflexão em uma lente prisma.

A presente patente refere-se a configuração de um kit educacional, tendo uso nas áreas educacional, ciência física e óptica.

Os experimentos que poderão ser realizados com o kit objeto da presente patente tem como objetivo investigar como o trajeto da luz é influenciado quando ela encontra objetos de diferentes formas e constituições.

O kit educacional é constituído dos seguintes componentes: bandeja (1) que acondiciona todos os seus componentes; Um dispositivo fonte de luz (figura 7) à base de emissor de luz LED (25), que é alimentado por pilhas do tipo AA (23); uma lente plana de fresnel (5); um instrumento de medidas transferidor (6); um rolo de fita adesiva (7); uma régua de 20 centímetros (8); um suporte para fendas – uma base (9) e dois pés (10) (figura 3); uma fenda única (11); uma fenda múltipla (12); um conjunto de lentes, que pode ser de material acrílico ou vidro, quais seja: lente semi-

círculo (13), lente plano convexa (14), um prisma (15), uma lente bloco de faces paralelas (16), uma lente bi-convexa (17), uma lente bi-côncava (18), uma lente plano convexa (19), uma lente espelho plano e convexo (20) e uma lente plano e côncavo (21), um espelho plano côncavo (29); um bloco de notas (2), um manual (3) de montagem e utilização do kit e uma caixa retangular (4) que acondiciona todos os componentes do kit.

Montagem básica do kit:

A essência da montagem é projetar os raios de luz produzidos por uma fonte em uma base, preferencialmente uma folha de papel plana, permitindo visualizar os raios e desta forma o seu comportamento (figura 8).

Monte o suporte para fendas (9) (10) o qual acondiciona a lente plana de Fresnel (5); O dispositivo fonte de luz (2) deve ser montado a uma distância de aproximadamente 13,5 centímetros do suporte para fendas (9) (10), alinhado com o centro dele; Opcionalmente, pode ser utilizado a fenda única (11) ou a fenda múltipla (12), a qual é acoplada na lente plana (5); Opcionalmente, componentes óticos, a exemplo das lentes (13-21 e 29) que constituem o kit devem ser posicionados à frente do suporte para fendas (9), interceptando a projeção de vários ou de um raio de luz, possibilitando observar e estudar os efeitos e os fenômenos ópticos e investigar como o trajeto da luz é influenciado quando ela encontra objetos de diferentes formas e constituições.

O dispositivo fonte de luz (figura 7) é constituído de um compartimento quadrado (22), podendo ser confeccionado de material metálico ou plástico, o qual acondicionado as baterias (23), um botão liga/desliga (24) e o sistema óptico que é composto de um emissor de luz

LED (25), uma placa eletrônica (26), um dissipador de calor (27) e um direcionador de feixe de luz (28).

A utilização do bloco de notas é essencial, pois a realização de práticas científicas exige anotações e descrições do que está sendo feito e das observações que estão sendo obtidas.

Utilizando as fendas contidas no kit (11) (12), podemos observar um ou mais feixes ou raios de luz; Aproximando ou afastando o dispositivo fonte de luz do suporte para fendas (9) (10), se pode observar duas ocorrências: Utilizando um único raio de luz – fenda única (11) percebemos que nada ocorre; Utilizando vários raios de luz – fenda múltipla (12) percebemos que ocorre a divergência ou convergência dos raios de luz. Vejamos um exemplo na figura 10.

Utilizando as lentes contidas no kit, objeto da presente patente, se pode observar e investigar diversos fenômenos. Vejamos alguns exemplos:

Reflexão

Utilizando a superfície plana da lente espelho plano côncavo ou convexo na frente de um ou vários raios de luz é possível observar a reta normal do raio de luz, onde o raio incide; Movimentando esta lente, podemos observar o ângulo existente entre o feixe incidente e o feixe refletido. Vejamos um exemplo na figura 9.

Utilizando a superfície côncava ou convexa da lente espelho plano (20) (21) é possível também observar como acontece com a reflexão de um ou mais raios de luz em cada uma destas superfícies. Vejamos um exemplo na figura 12.

Refração

Utilizando a lente bloco de faces paralelas (16) é possível observar o desvio provocado por um feixe de luz ao passar por ela, podendo ser

utilizado em sua dimensão maior ou menor.

Utilizando a lente semicírculo (13) é possível observar a refração da luz penetrando na superfície semicírculo da lente e incidindo na superfície plana. Também é possível observar, movimentando a lente para os lados, variando os ângulos de incidência e o ângulo de refratado do feixe de luz. Vejamos um exemplo na figura 12.

Utilizando as lentes plano convexa (14), biconvexa (17), bicôncava (18) e a plano côncava (19), isoladas ou em conjunto é possível observar as diversas geometrias de um ou mais raios de luz que irão incidir e refletir nas lentes.

Prisma

Utilizando o prisma (15) é possível observar a dispersão da luz, dependendo do ângulo de incidência. Também é possível observar a decomposição da luz. Vejamos um exemplo na figura 13.

Outras composições, compondo todas as lentes que compõe o kit podem ser utilizadas em conjunto, aleatoriamente e livremente, para que o aluno possa desenvolver o seu espírito científico e de pesquisa.

REIVINDICAÇÕES

1) KIT EDUCACIONAL tendo uso nas áreas educacional, física e óptica, e, tendo como objetivo investigar como o trajeto da luz é influenciado quando ela encontra objetos de diferentes formas e constituições **caracterizado por** ser constituído dos seguintes componentes: bandeja (1) que acondiciona todos os seus componentes; Um dispositivo fonte de luz (figura 7) à base de emissor de luz LED (25), que é alimentado por pilhas do tipo AA (23); uma lente plana de fresnel (5); um instrumento de medidas transferidor (6); um rolo de fita adesiva (7); uma régua de 20 centímetros (8); um suporte para fendas – uma base (9) e dois pés (10) (figura 3); uma fenda única (11); uma fenda múltipla (12); um conjunto de lentes, que pode ser de material acrílico ou vidro, quais seja: lente semi-círculo (13), lente plano convexa (14), um prisma (15), uma lente bloco de faces paralelas (16), uma lente bi-convexa (17), uma lente bi-côncava (18), uma lente plano convexa (19), uma lente espelho plano e convexo (20) e uma lente plano e côncavo (21), um espelho plano côncavo (29); um bloco de notas (2), um manual (3) de montagem e utilização do kit e uma caixa retangular (4) que acondiciona todos os componentes do kit.

2) DISPOSIÇÃO DO KIT EDUCACIONAL de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pela** configuração de montagem inicial ser da seguinte forma: Monte o suporte para fendas (9) (10) o qual acondiciona a lente plana de Fresnel (5); O dispositivo fonte de luz (2) deve ser montado a uma distância de aproximadamente 13,5 centímetros do suporte para fendas (9) (10), alinhado com o centro dele.

3) KIT EDUCACIONAL de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado por** opcionalmente utilizar a fenda única (11) ou a fenda múltipla (12) acoplada na lente plana de fresnel (5).

4) KIT EDUCACIONAL de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado por** opcionalmente, os componentes óticos - lentes (13-21 e 29) serem posicionados à frente do suporte para fendas (9), interceptando a projeção de vários ou apenas um raio de luz.

5) KIT EDUCACIONAL de acordo com as reivindicações 1 e 2 **caracterizado pelo** dispositivo fonte de luz (figura 7) ser constituído de um compartimento quadrado (22), podendo ser confeccionado de material metálico ou plástico, o qual acondicionado as baterias (23), um botão liga/desliga (24), e o sistema óptico que é composto de um emissor de luz LED (25), uma placa eletrônica (26), um dissipador de calor (27) e um direcionador de feixe de luz (28).

Figura 1

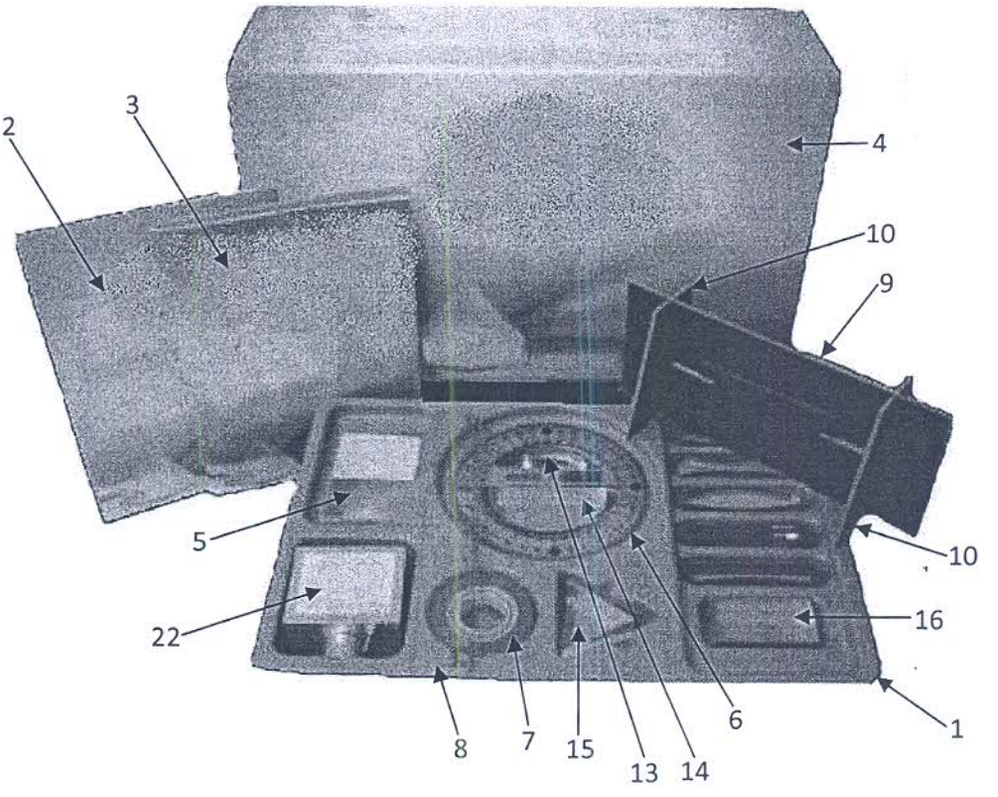


Figura 2

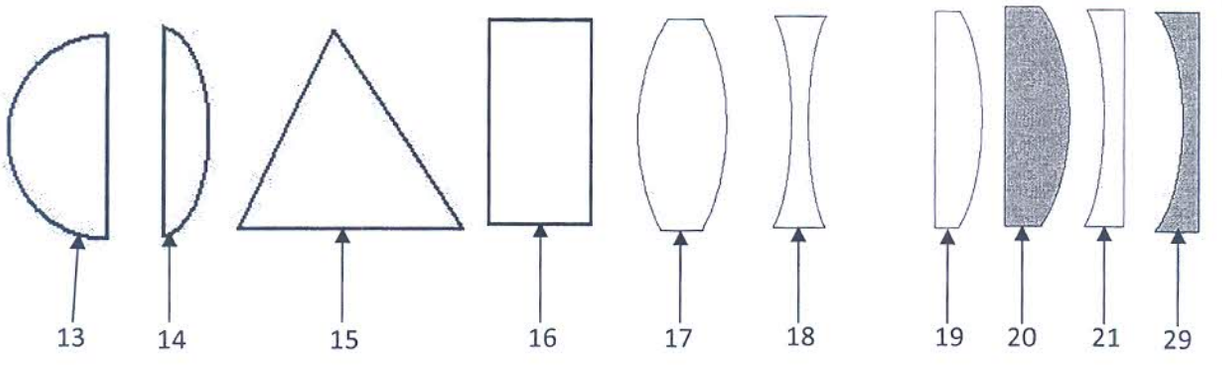


Figura 3

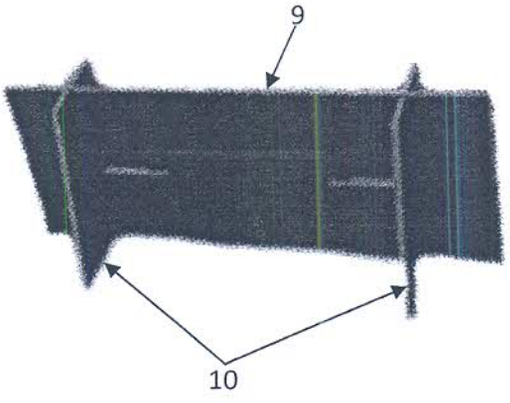


Figura 4

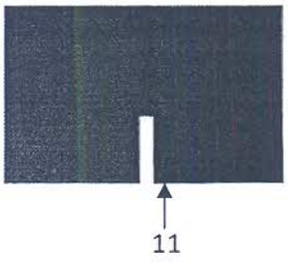


Figura 5

Figura 6

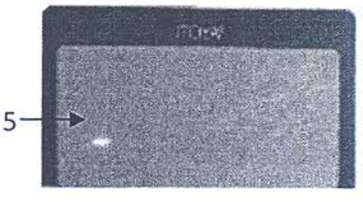


Figura 7

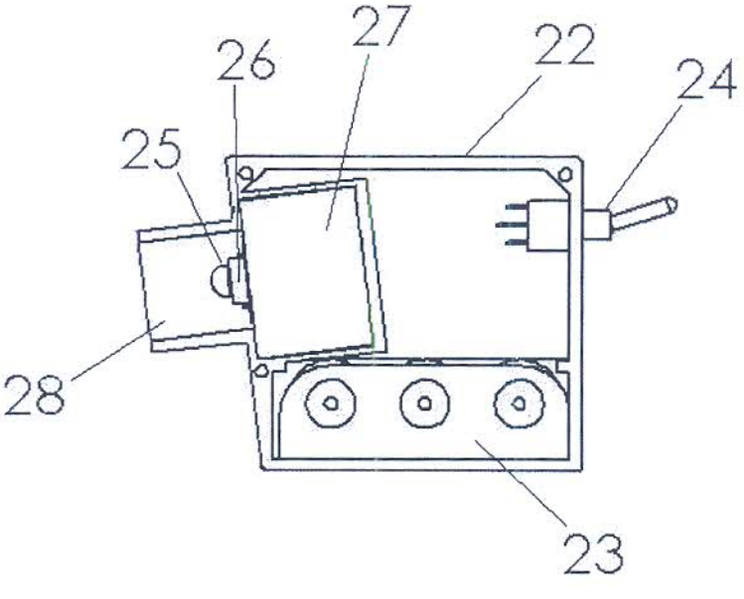


Figura 8

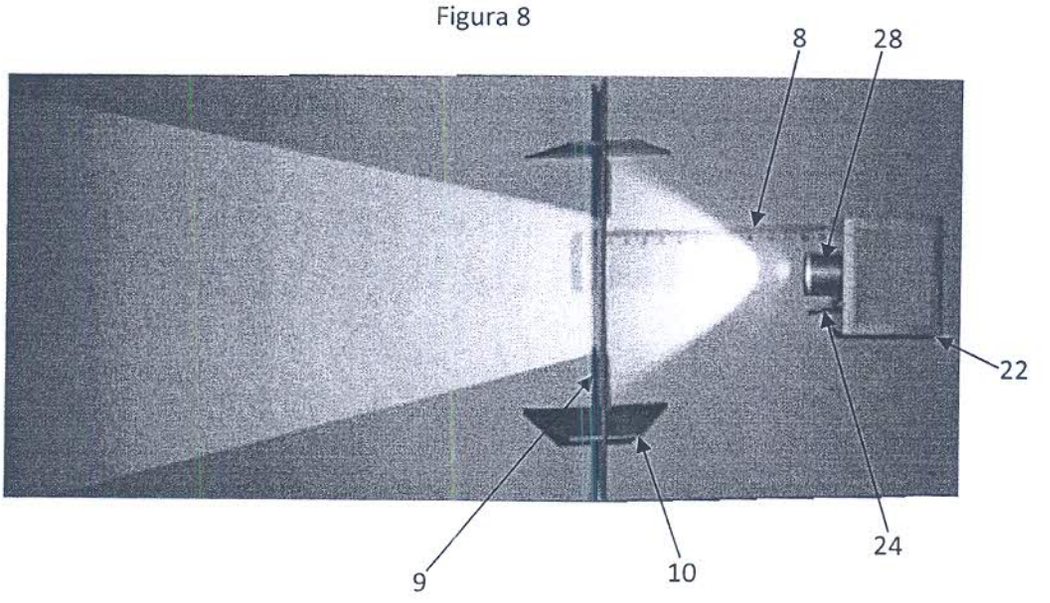


Figura 9

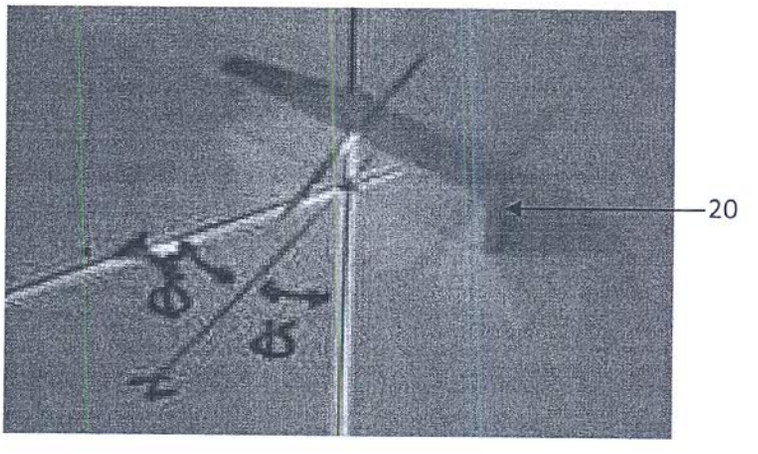


Figura 10

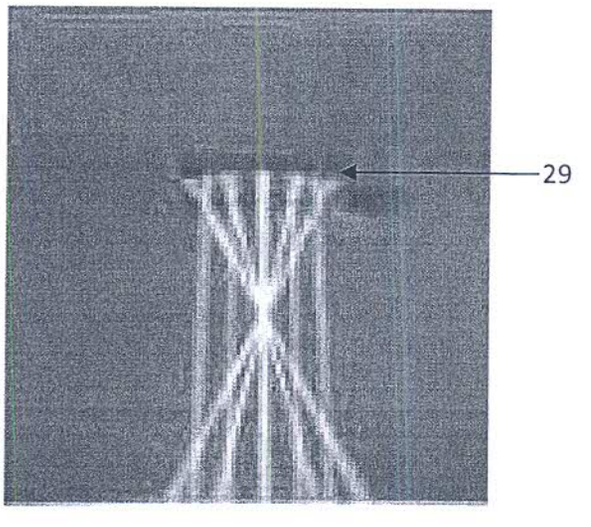


Figura 11

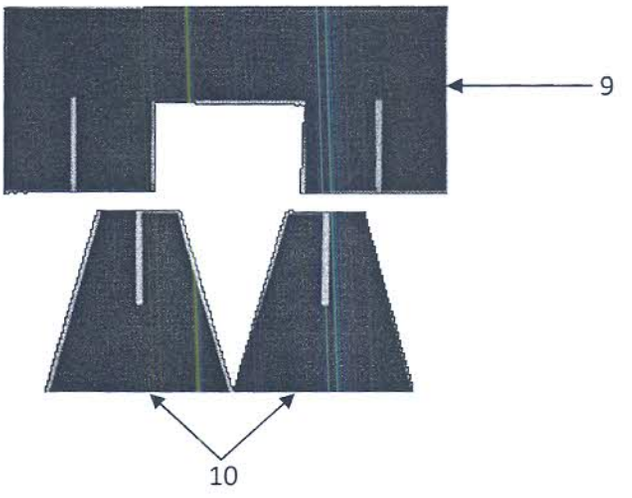


Figura 12

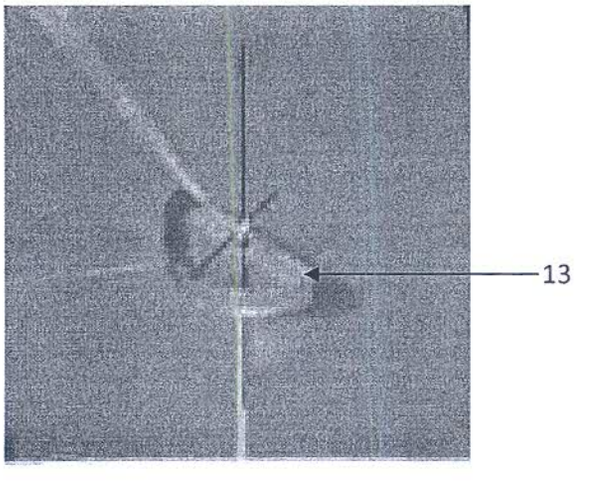
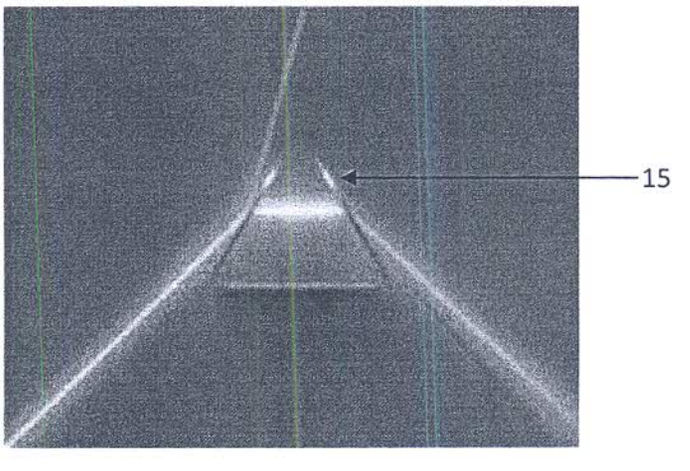


Figura 13



RESUMO

CONFIGURAÇÃO DE LUZ E COMPONENTES APLICADOS EM KIT EDUCACIONAL DE FÍSICA.

Refere-se a presente patente de modelo de utilidade em um kit educacional de Física, mais especificamente na área de óptica, destinado a investigar como o trajeto de raios de luz é influenciado quando ela encontra objetos de diferentes formas e constituições, formando diversos componentes ópticos, para que o mesmo possa ser utilizado em salas de aula ou qualquer outro local, contribuindo para o aperfeiçoamento da educação em ciências, suprindo a carência de equipamentos labotaroriais e práticas experimentais, recuperando a curiosidade inativa das pessoas e o seu interesse pela compreensão da natureza e do mundo em que vivemos, estimulando a criatividade e a paixão pela descoberta científica.