



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 202017020957-7 U2



(22) Data do Depósito: 18/09/2017

(43) Data da Publicação Nacional: 28/01/2020

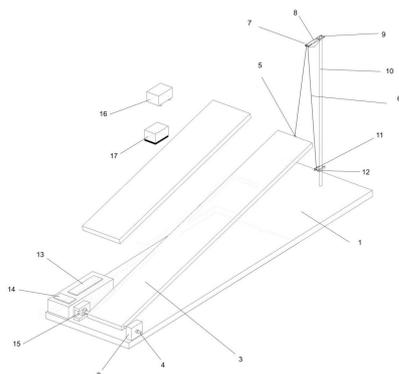
(54) **Título:** MENSURAÇÃO DIGITAL DO ÂNGULO DE INCLINAÇÃO INTRODUIDO NO PLANO INCLINADO

(51) **Int. Cl.:** G09B 23/08.

(71) **Depositante(es):** INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RONDÔNIA.

(72) **Inventor(es):** CLÉVER REIS STEIN; MOACY JOSÉ STOFFES JUNIOR; PAULO ROBERTO DOS SANTOS; GUILHERME HENRIQUE FREIRE DOS SANTOS; MARIA TAMIRES DA SILVA BEZERRA; DAIANY DA SILVA FERREIRA.

(57) **Resumo:** "MENSURAÇÃO DIGITAL DO ÂNGULO DE INCLINAÇÃO INTRODUIDO NO PLANO INCLINADO", o presente modelo de utilidade refere-se a uma inovação no mecanismo de medir a inclinação da rampa no plano inclinado através de um sistema digital de mensuração do ângulo de inclinação, para uso didático, para ensino e para uso em experiências sobre reconhecimento das condições de equilíbrio e dinâmica de um móvel sobre uma rampa (plano inclinado).



## **“MENSURAÇÃO DIGITAL DO ÂNGULO DE INCLINAÇÃO INTRODUZIDO NO PLANO INCLINADO”**

[001] Refere-se o presente relatório a um pedido de patente de modelo de utilidade que trata de um novo sistema de medida do ângulo de inclinação da rampa introduzida no plano inclinado utilizado para estudo de estática e dinâmica na disciplina de física.

[002] Como é de conhecimento acadêmico os planos inclinados didáticos, são normalmente construídos mediante a uma montagem de duas peças simétricas em formato retangular, que são articuladas por um sistema mecânico posicionado em uma das extremidades de ambas as bases. Uma das peças, normalmente intitulada de base é mantida fixa na horizontal, a segunda conhecida como rampa, tem liberdade para girar em torno do ponto comum de articulação, formando um ângulo de inclinação em relação a horizontal, o valor numérico do ângulo geralmente é medido por transferidor acoplado a uma das bases ou é grafado em parte do equipamento, nos dois casos é utilizado uma flecha, a qual sua ponta indicará qual é o valor do ângulo da referida posição da rampa em relação a horizontal. Tal aferição experimental é fundamental para demonstração das grandezas físicas envolvidas, decomposição de forças, coeficiente de atrito e inclinação do referencial. Esses estudos são realizados em equipamentos mecânicos a exemplo do plano inclinado requerido pela patente de modelo de utilidade número MU75011882-9 U, depositada em 16/08/1995 e publicada em 25/11/1997.

[003] Outra forma de medir o ângulo de inclinação da rampa compreende que as duas peças principais que constituem o instrumento sejam articulada por meio de um eixo acoplado a um potenciômetro linear rotacional de precisão, que está ligado a uma placa de circuito

impresso que fornece as informações em um display, preferencialmente de LCD (*Liquid Crystal Display*), posicionado na lateral da rampa, que tem a função de mostrar o valor do ângulo de inclinação da rampa em relação à base e os valores das funções trigonométricas referente ao ângulo mensurado. O uso do sistema digital de exibição do ângulo de inclinação, notadamente no que se refere à determinação experimental do valor numérico do ângulo, permite que se obtenha o valor do ângulo de inclinação de maneira mais eficiente e precisa, uma vez que a medida é realizada pelo sistema eletrônico, além de fornecer os valores complementares da inclinação.

[004] Dentro desse contexto foi desenvolvida a presente disposição construtiva introduzida no plano inclinado, a qual é especialmente caracterizada pelo fato de que a mensuração do ângulo de inclinação da rampa é efetivada pelo sistema eletrônico e indicado no display.

[005] A seguir, o plano inclinado objeto deste pedido de patente de modelo de utilidade será pormenorizadamente descrito com referência aos desenhos abaixo relacionados, nos quais:

[006] A figura 1 ilustra uma vista planificada do plano inclinado objeto da presente patente de modelo de utilidade, onde estão evidenciados a base retangular (1), suporte (2), rampa (3), eixo de rotação (4), parafuso de fixação (5), cabo (6), roldanas (7), suporte de fixação (8), conector de fixação (9), haste vertical tubular (10), roldana (11), manípulo fixador (12) display LCD (*Liquid Crystal Display*) (13), placa controladora de circuito impresso (14), potenciômetro linear rotacional de precisão (15), carrinho de teste (corpo de prova) (16), bloco de madeira (corpo de prova) (17) e espuma (18).

[007] A figura 2 ilustra o sistema eletrônico da placa de circuito impresso com todos os componentes posicionados para funcionamento

da presente patente de modelo de utilidade.

[008] De conformidade com o quanto ilustram as figuras acima relacionadas, a mensuração digital do ângulo de inclinação da rampa introduzida no plano inclinado, caracteriza por indicar o valor numérico e suas relações trigonométricas de forma digital, medida pelo sistema eletrônico.

[009] O sistema eletrônico de mensuração do ângulo de inclinação da rampa, tal como ilustram as figuras que integram esta patente de modelo de utilidade, compreende três componentes, que apesar de estarem interligados, podem ser claramente diferenciado, o potenciômetro linear de precisão acoplado a ponta do eixo de rotação e, conectado a placa de circuito impresso, que processa as informações de posição angular e fornece no display.

[0010] Além do uso didático previamente indicado, o objeto desse pedido de patente de modelo de utilidade também se presta para o uso lúdico doméstico, adorno ou aplicação que envolva o plano inclinado.

## REIVINDICAÇÕES

1. **MENSURAÇÃO DIGITAL DO ÂNGULO DE INCLINAÇÃO INTRODUZIDO NO PLANO INCLINADO** caracterizado por se compor por uma base retangular, preferencialmente de construção metálica, onde, numa de sua extremidade é solidário um suporte onde se articula uma rampa com graduação impressa nas suas laterais conectado por um eixo sólido, na parte superior da rampa é fixado um parafuso superior, um cabo aí fixado eleva-se até roldanas montadas num suporte superiormente colocado, solidário e regulável em altura por conector a uma haste vertical tubular e descem até enrolar-se em roldana com manípulo fixado na base da haste vertical, permitindo assim que a rampa forme um plano inclinado de altura variável, com inclinação indicada no display preferencialmente de LCD (*Liquid Crystal Display*), que está ligado à placa de circuito impresso (14), ligado ao potenciômetro linear rotacional de precisão solidário ao suporte e conectado na ponta do eixo , sobre a rampa desliza um carrinho e um bloco de madeira revestido inferiormente com espuma ou outro material rugoso, para o estudo do coeficiente de atrito.

DESENHO

FIG. 1

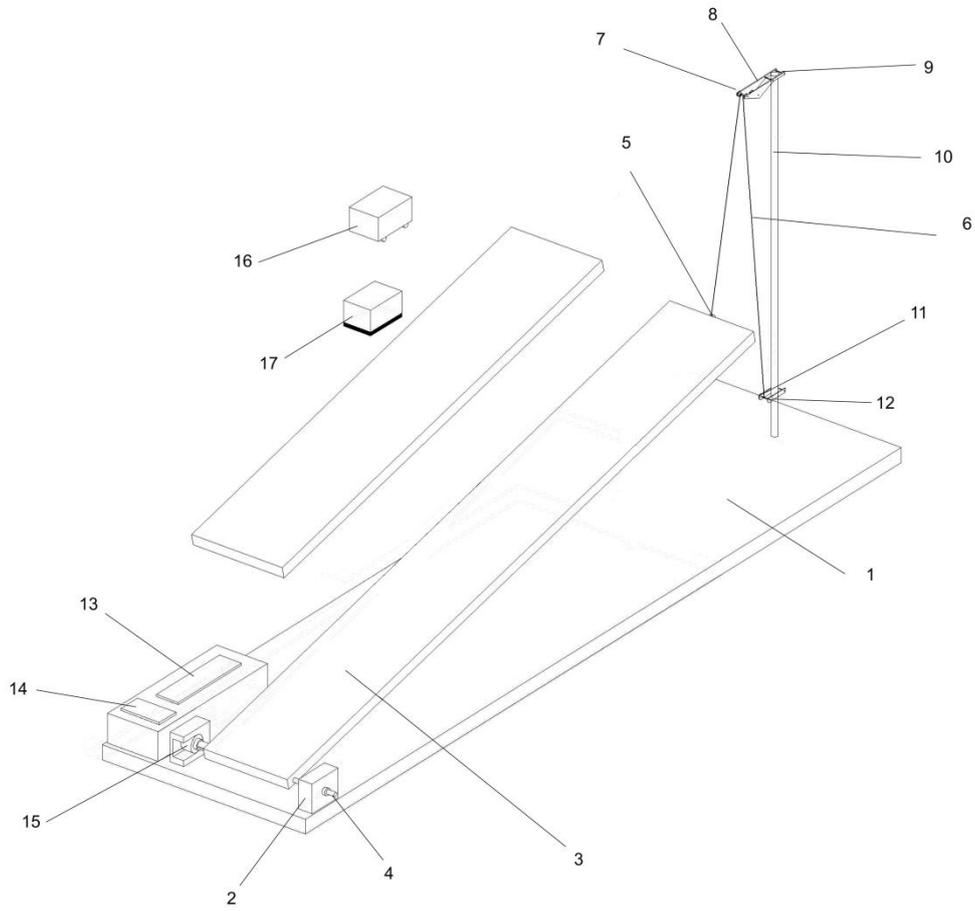
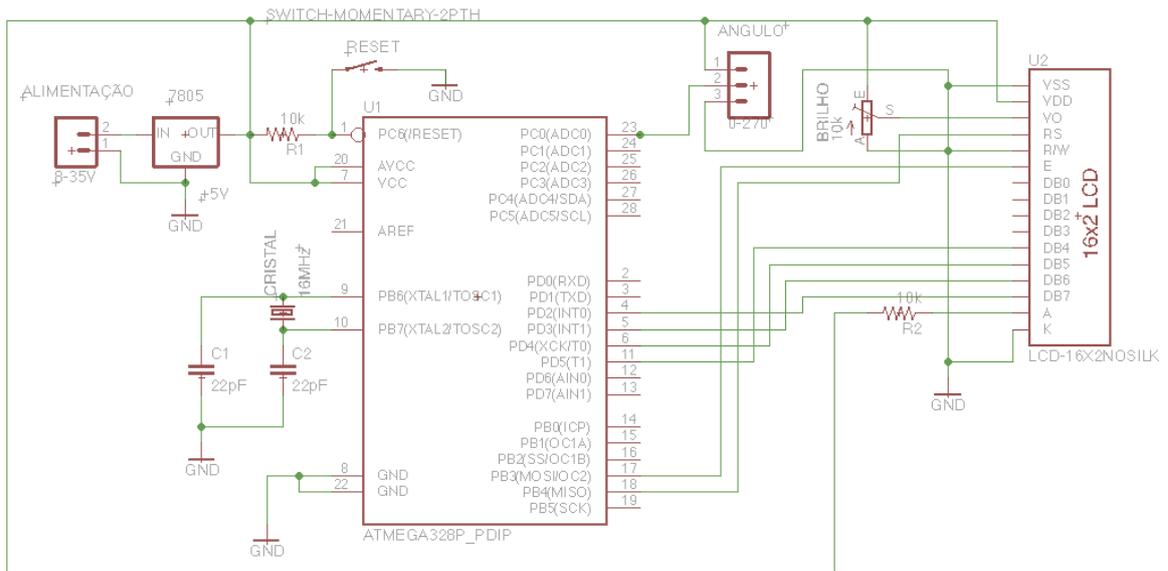


FIG. 2



## **RESUMO**

### **MENSURAÇÃO DIGITAL DO ÂNGULO DE INCLINAÇÃO INTRODUZIDO NO PLANO INCLINADO**

o presente modelo de utilidade refere-se à uma inovação no mecanismo de medir a inclinação da rampa no plano inclinado através de um sistema digital de mensuração do ângulo de inclinação, para uso didático, para ensino e para uso em experiências sobre reconhecimento das condições de equilíbrio e dinâmica de um móvel sobre uma rampa (plano inclinado).