



Universidade de São Paulo

Biblioteca Digital da Produção Intelectual - BDPI

Departamento de Física Experimental - IF/FEP

Comunicações em Eventos - IF/FEP

2014-03-14

Aplicação do laboratório virtual no curso de licenciatura em física da Universidade de São Paulo - Trabalho e Apresentação.

REUNION NACIONAL DE EDUCACIÓN EM LA FISICA - REF XVIII, Catamarca, pp.184-195 , 2013.

E-Book. ISBN: 978-950-746-220-7

<http://www.producao.usp.br/handle/BDPI/44122>

Downloaded from: Biblioteca Digital da Produção Intelectual - BDPI, Universidade de São Paulo

APLICAÇÃO DO LABORATÓRIO VIRTUAL NO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

0,267

Fonseca, Monaliza; Maidana, Nora.

Instituto de Física – Universidade de São Paulo, Brasil.

monalizafonseca@gmail.com

nmaidana@if.usp.br

5,005

0,334

Como pensamos a tecnologia aplicada ao ensino

Os jovens estão cada vez mais conectados, buscando novas formas de comunicação e interação com os outros, por isso surge a necessidade de potencializar o uso desse meio (LÉVY).



A inserção dessa tecnologia ao ensino, em especial de Física, vai de encontro à necessidade cada vez maior do professor em tornar o conhecimento científico mais atraente para os alunos (FIOLHAIS et al.).

Meta específica 15: Oferecer um currículo que incorpore a leitura e o uso do computador no processo de ensino e de aprendizagem, no qual a educação artística tenha um papel relevante e que estimule o interesse pela ciência entre os alunos. (OEI, op.cit, 152)



Nível de êxito: Conseguir que os professores e os alunos utilizem o computador no processo de ensino e aprendizagem de forma habitual em 2021. (OEI)

- http://ww2.sescsp.org.br/sesc/hotsites/pierre_levy/pierre1.html
<http://www.ffms.pt/ensaio/36/a-ciencia-em-portugal>

A Tecnologia no Laboratório Didático



Simulações e Applets: recriam situações físicas idealizadas de modo a facilitar a interpretação de um fenômeno físico

http://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/ladybug-motion-2d

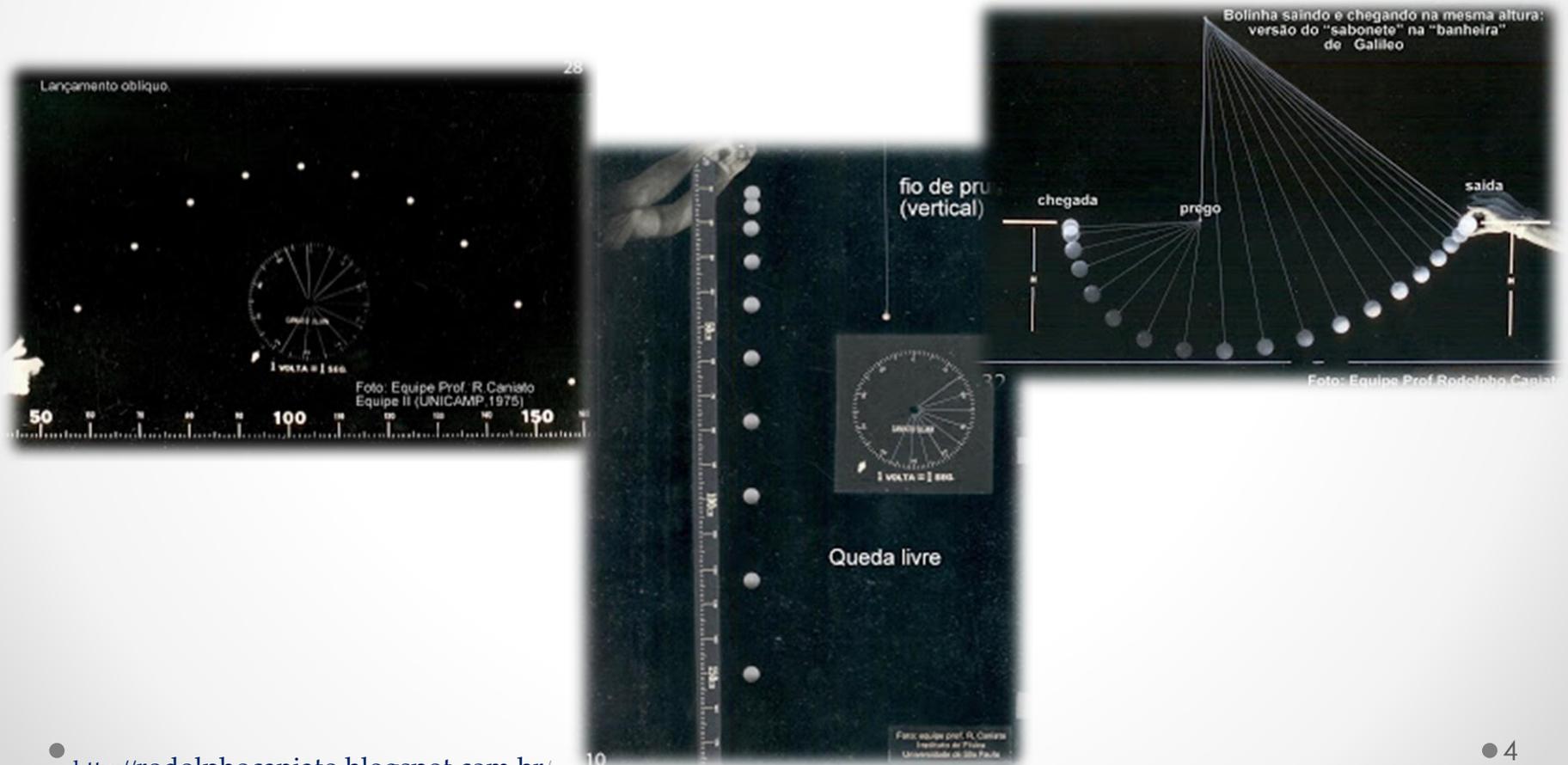
Experimentos Filmados: usam situações físicas filmadas como base de uma análise quantitativa



http://www.fisfoto.if.usp.br/rolamento/rolamento_proc.htm

A Mecânica no Laboratório Virtual

Ponto Material: toda a mecânica embutida no movimento do corpo é estudada pela **trajetória**



Aulas Teóricas e Laboratório 3o. Semestre

Tabela III:

| 1o. Semestre | 2o. Semestre | 3o. Semestre | 4o. Semestre | 5o. Semestre | 6o. Semestre | 7o. Semestre | 8o. Semestre |
|---|--|--------------------------------|--|-----------------------------------|--|--|--------------|
| 4300151- Fund. Mec. (4) | 430153 Mecânica (4) | 430255 C. Rig. (4+2) | 430255 - Mec. C. Rig. Fluid. (4+2) 4300270- Elet. Mag. I (4) 4300254 -Lab. Mec. (2) | 4300375 - Fís. Mod. I (4+2) | 4300376 - Fís. Mod. II (4) | EDM 426 Metod. Ens. Fís. II (4+2) | |
| 4300152 Introd. Med. Fís. (4) | 430159 Fís. Calor (4) | 4300270 Mag. I | | 4300458- Compl. de Mec. (4) | 4300373 - Lab. Fís. Mod. (4) | | |
| 4300160 Ótica(2) | 430156 Gravitação (2) | 4300254 Mec. | | 4300373 -de Eletromag. (4) | EDM425 Metod. Ens. Fís. I (4+2) | | |
| MAT0105 Geom. Anal. (4) | EDA 463- Pol. Org. Educ. Bras. (4+1) | EDF29X Educ. * | | 300358- Prop Proj. Ens. Fís. (4) | | | |
| MAT1351 Cálculo funç. 1 var. Real I (6) | MAT1352 Cálculo funç. 1 var. Real II (6) | MAT2 Cálculo funç. 1 var. Real | | 300380 - Ativ. Cient. Cult. (2+6) | EDM425 Metod. Ens. Fís. I (4+2) | | |
| | | | Ens. Fís. (2+3) | | | | |

Mecânica dos Corpos Rígidos e Fluidos: (...) Noções de estática e dinâmica do corpo rígido, momento de inércia; **equações de movimento, energia de rotação, precessão. Rolamento de corpos.** Propriedades dos fluidos(...)Tensão superficial. (...) Conservação da massa e equação de continuidade. Forças num fluido ideal em movimento. Equação de Bernoulli e aplicações. Circulação e aplicações. (...). Noções elementares sobre viscosidade.

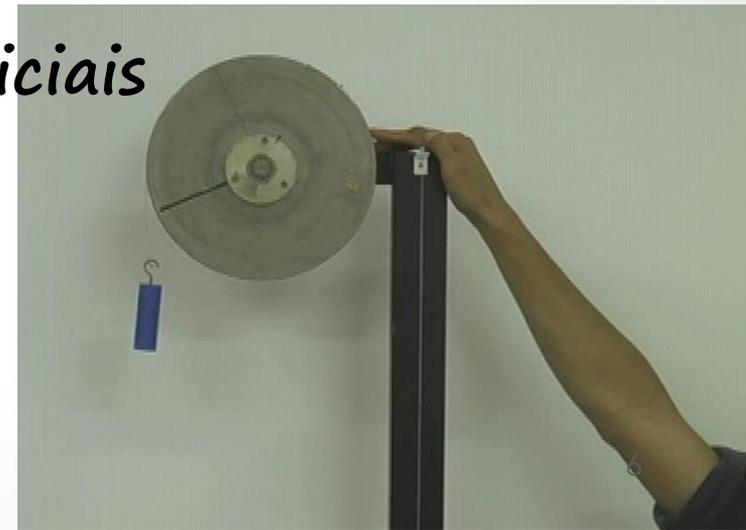
Laboratório de Mecânica: Resolução de problemas por meios experimentais, definindo estratégias e instrumentos adequados. Condições de equilíbrio de um corpo rígido. Determinação do momento de inércia. Determinação da aceleração da gravidade por diferentes processos. Movimentos envolvendo forças dissipativas. Experimentos sobre as leis de conservação da mecânica: momento linear, energia e momento angular.

Etapas para criação de um Experimento Virtual

Movimentos de rotação, aceleração angular, torque, momento de inércia

- *Escolha do conteúdo*
- *Escolha do experimento*
- *Filmagem inicial*
- *Verificação dos dados iniciais*
- *Novas filmagens*
- *Elaboração de guias*

Roda de Inércia



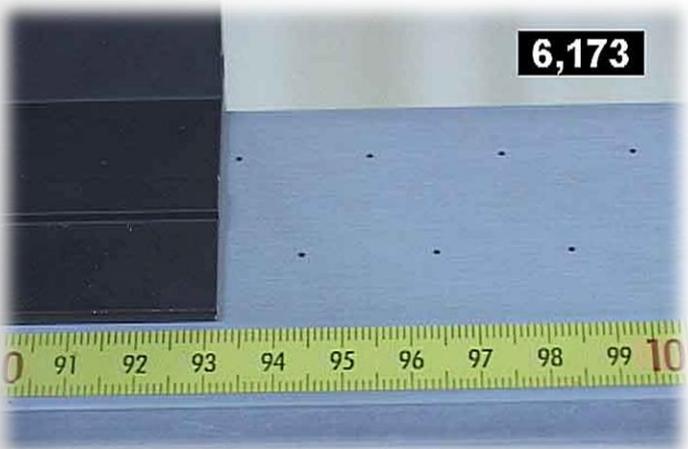
Construção do Laboratório Virtual



- o Filmagem de um experimento real (perto e longe)

- o Inserção de um código de tempo

6,173



- o Transformação do vídeo em fotos

Disponibilização do Laboratório Virtual

EXPERIMENTOS

[HOME](#)[TRANSLAÇÃO](#)[ROTAÇÃO](#)[FLUIDOS](#)["RÁPIDOS"](#)[GUIAS](#)[EQUIPE](#)[Home](#)

www.fisfoto.if.usp.br

Introdução

Esta é a página dos experimentos virtuais desenvolvidos com o objetivo de complementar o seu estudo nas disciplinas de Mecânica de primeiro a terceiro semestre do curso de Licenciatura em Física: 4300151 - Fundamentos de Mecânica, 4300153 - Mecânica e 4300255 - Mecânica dos Corpos Rígidos e dos Fluidos. Neste sítio, estão colocados experimentos para serem analisados e relatados de preferência com as ferramentas usuais do computador: navegador web, planilha de cálculo e editor de texto. Cada experiência virtual é um experimento real que foi filmado e que é analisado com quadros isolados do vídeo obtido. Esperamos que goste e que use este material para ampliar seu conhecimento não só das disciplinas como também do funcionamento das ferramentas computacionais.

Selecione uma das abas acima para acessar os experimentos virtuais disponíveis ou descobrir qual é a equipe que está desenvolvendo este trabalho e quem vem nos apoiando.

Sítio desenvolvido por:
Igino G. V. Martins (iginomartins@yahoo.com.br)

Atualmente mantido por:
Glauco G. M. Senhora (glaucoqmoreno@gmail.com)

Laboratório virtual sobre dinâmica rotacional

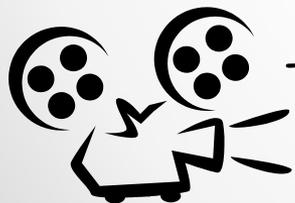


[Roteiro de realização do experimento](#)

Como foi realizado o experimento Roda de Inércia

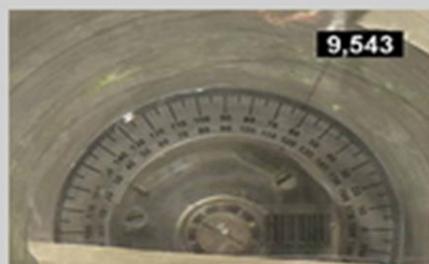
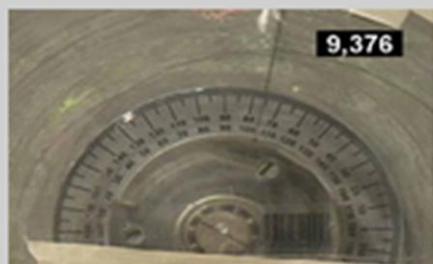


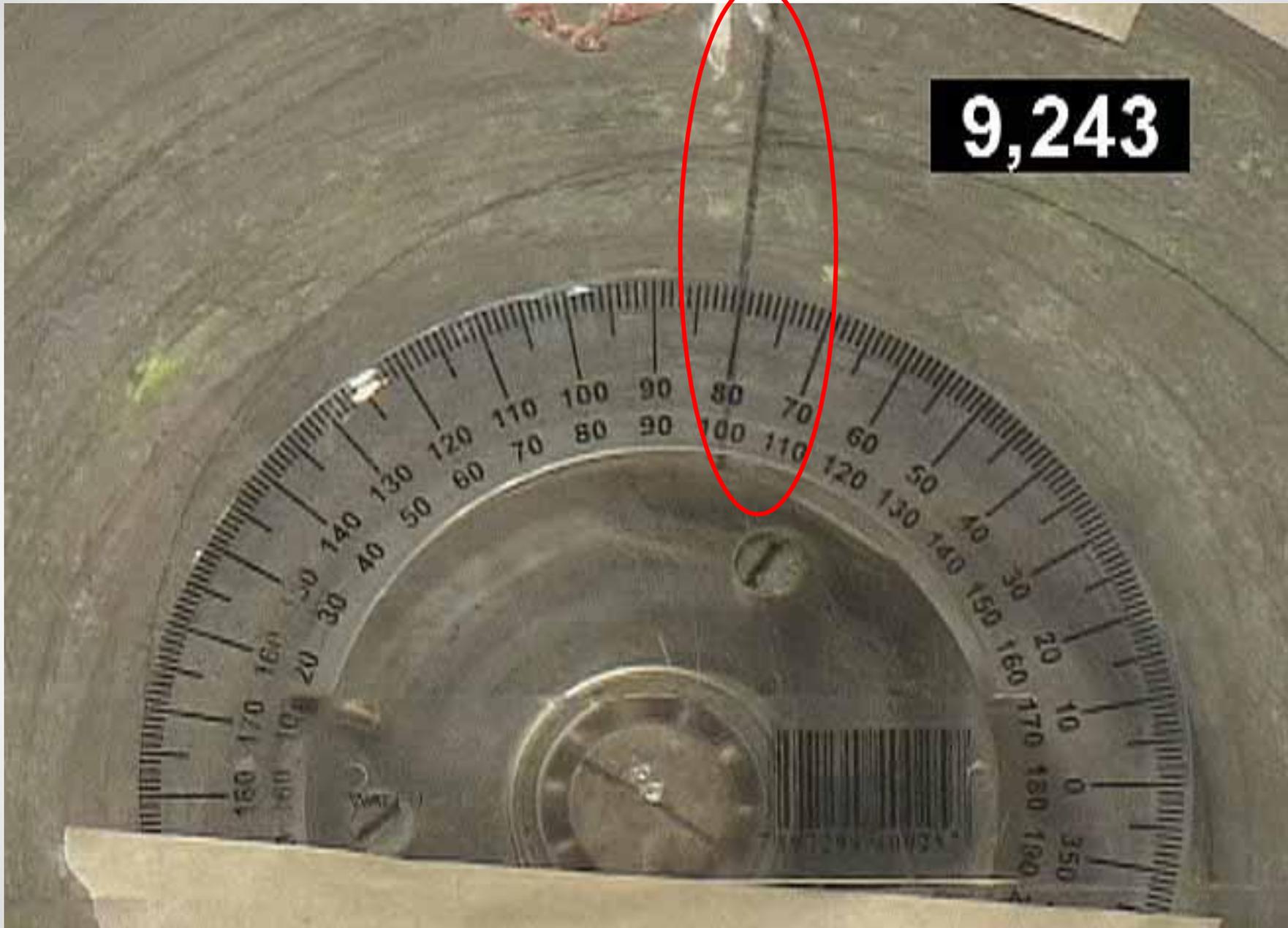
Filmagem frontal da roda de inércia



Transferidor posicionado no centro da roda

RODA DE INÉRCIA : Situação A1



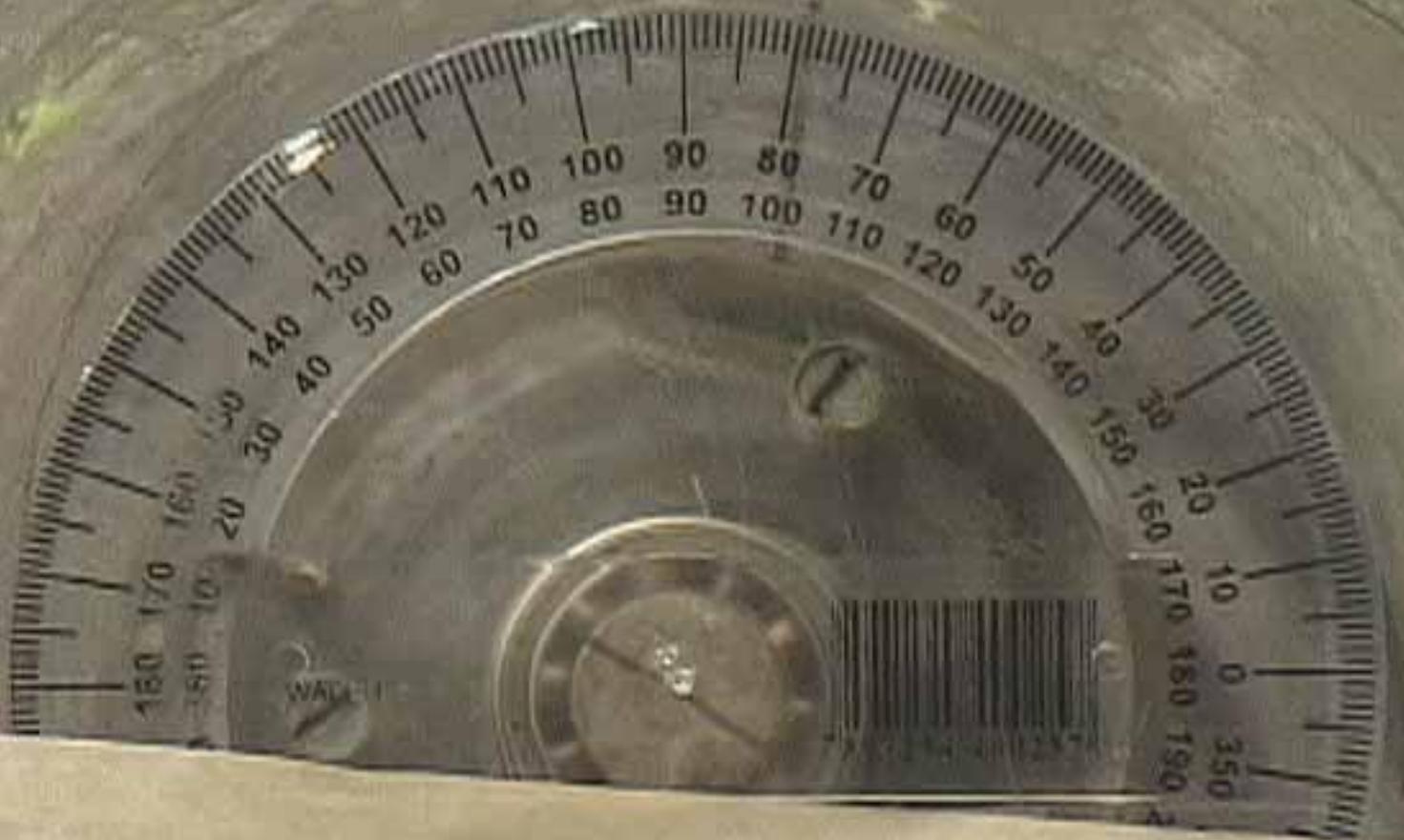


9,243

9,276



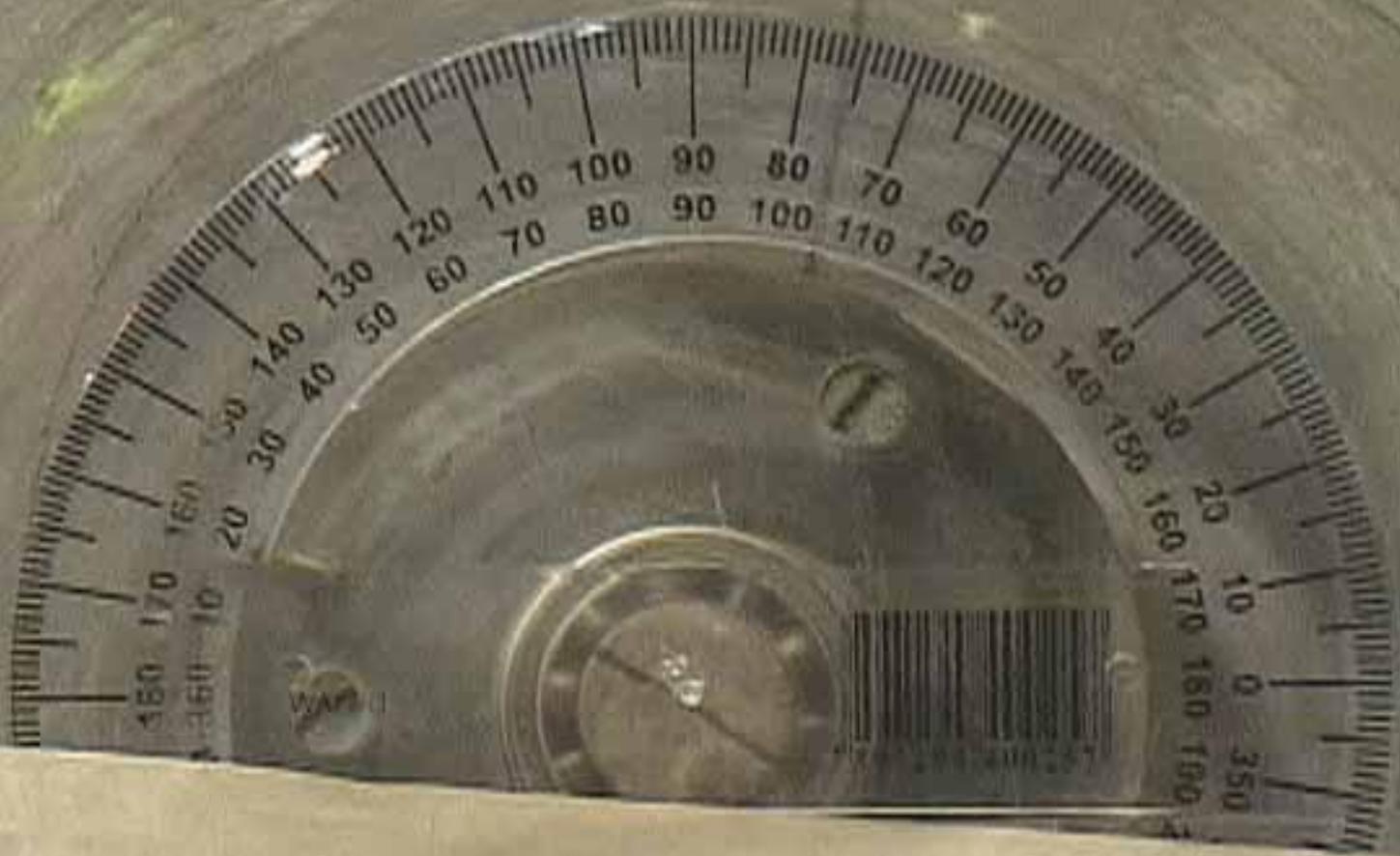
9,309



9,343



9,376



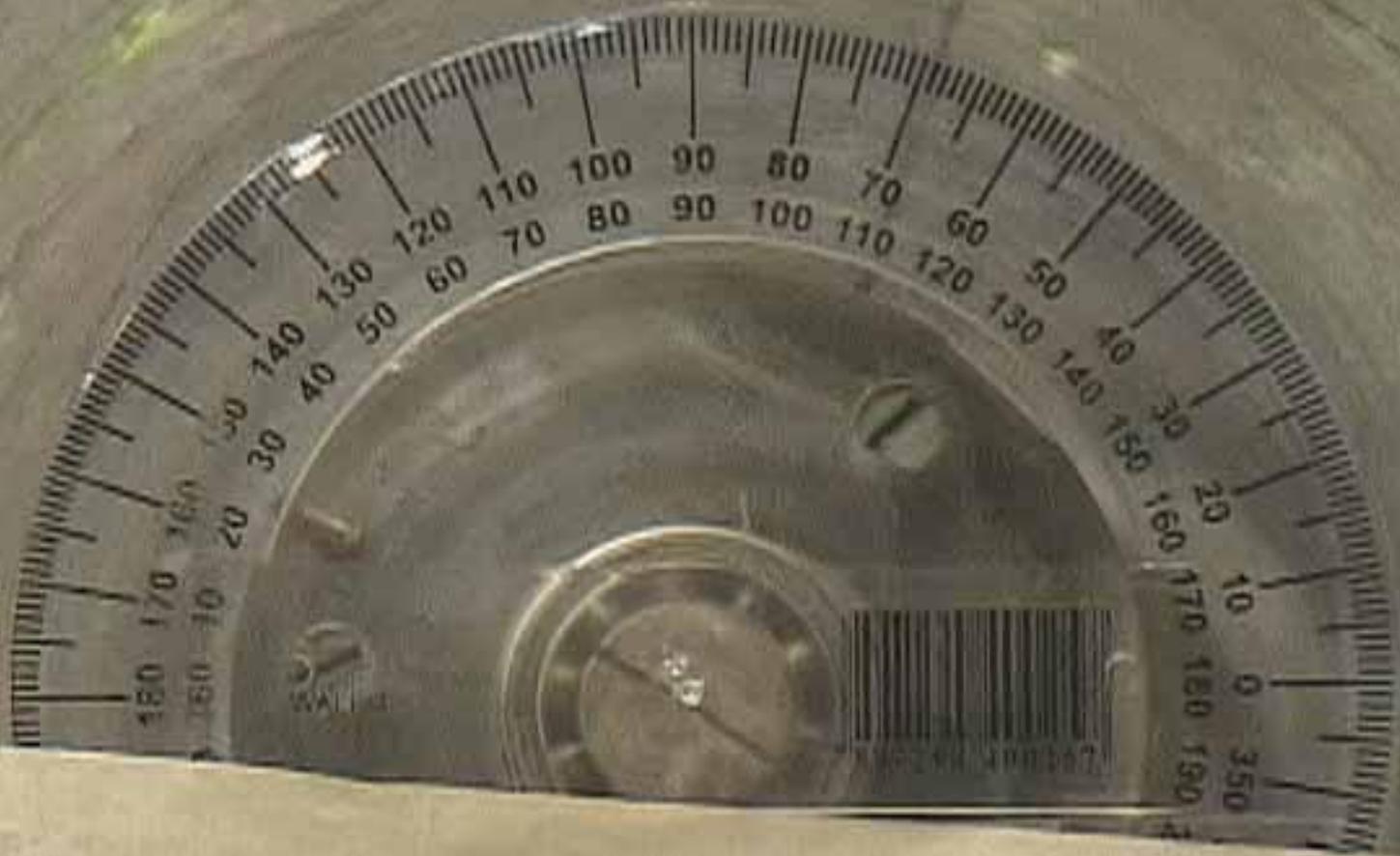
9,409



9,443



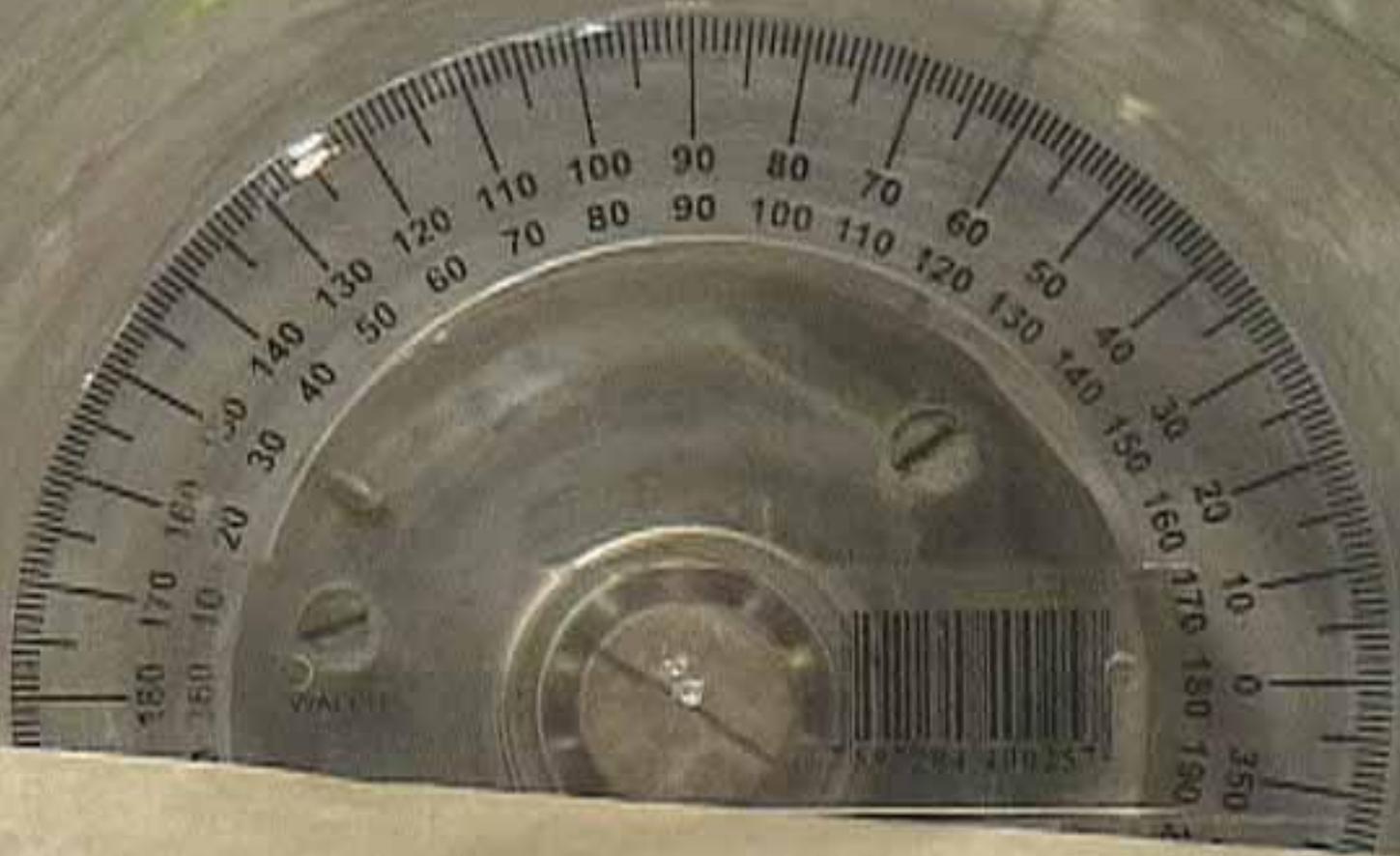
9,476



9,509



9,543



9,576



9,610



9,643



9,676

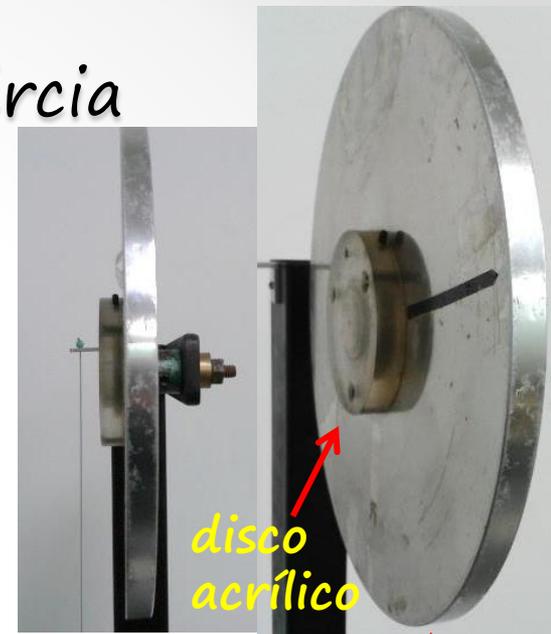


9,710

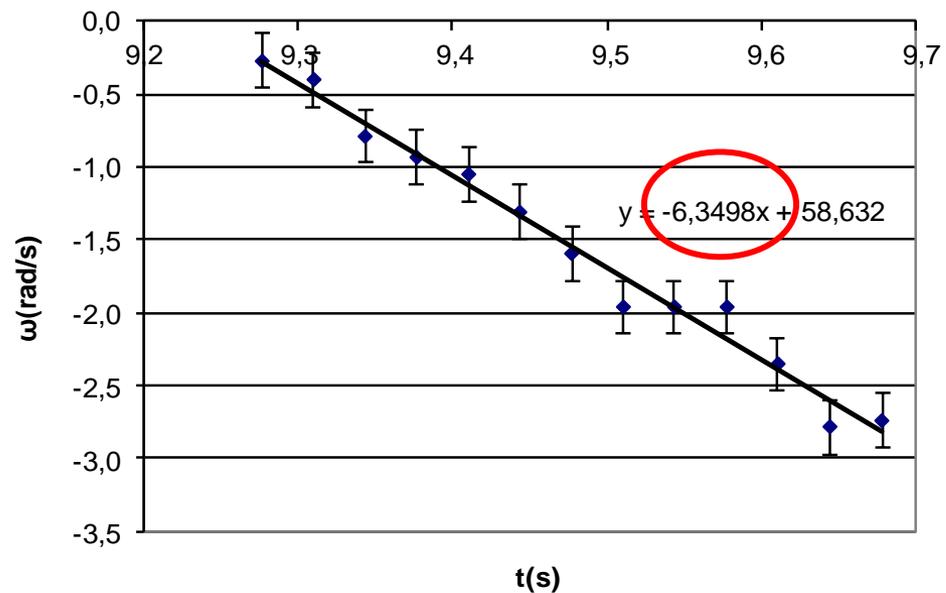


Resultado do experimento Roda de Inércia

- Leitura das posições e tempo
- Construção gráfico de velocidade angular
- Comparação com valor teórico



Velocidade Angular - Situação A1



$$\alpha = \frac{\tau}{I} = \frac{mgd}{\frac{m_1 R_1^2}{2} + \frac{m_2 R_2^2}{2}}$$

disco metálico

RODA DE INÉRCIA : Parâmetros Situação A1

Braço do Torque

Note que o fio , o qual a massa está presa, enrola o disco de aço.

Dimensões

| Disco de aço | | Disco de Acrílico | |
|---------------|--------------|-------------------|---------------|
| Diâmetro (cm) | 25,49 ± 0,01 | Diâmetro (cm) | 7,940 ± 0,002 |
| massa (g) | 3600 ± 1% | massa (g) | 65,0 ± 1% |

Massa

O experimento Roda de Inércia Tradicional

- *Cronometrar o tempo de queda da massa amarrada na extremidade do disco;*
- *Medir altura de queda;*
- *Calcular aceleração linear e angular.*

Questionamentos feitos sobre o experimento:

- O torque do atrito entre o eixo e a roda foi significativo?

Sugestão de comparação: Cálculo de R (razão entre experimental e teórico)

* Qual o valor ideal para R ?

O que os alunos acham do experimento Roda de Inércia

“(...) fica evidente que o laboratório virtual seria uma boa opção, pois além de ser preciso, os resultados obtidos são mais próximos do esperado teoricamente (...) ele pode ser aplicado em salas de aula, pois aparentemente, os recursos disponíveis para aplicação do experimento são mais acessíveis (...) o custo é menor.”

“Sem dúvida nenhuma usaria o laboratório que teve os melhores resultados na obtenção dos dados (...). Seria o Virtual.”

“Acredito que ambos os laboratórios tem os seus pontos positivos e negativos, porém acredito que o laboratório tradicional instrua mais os alunos, pois podemos realizar as medições, e realizar as análises através de dados coletados por nós mesmos. Temos uma visão melhor da experiência realizando a mesma.”

“Se a busca principal é passar a compreensão do fenômeno físico ao aluno (experimentador), sem dúvidas a melhor opção é o experimento virtual, no entanto, para a formação completa de um individuo capaz de resolver situações reais o experimento tradicional se presta mais apto”

Considerações sobre o uso do Laboratório Virtual

- A instrumentação não aparece, mas cede espaço para um estudo mais detalhado da lei física e do processo de análise.
- Alternativa para locais com poucos recursos de laboratório didático
- Mostrar situações reais onde os resultados teóricos possam ser verificados
- Alternativa para complementar as aulas teóricas.

Referências Bibliográficas

- LÉVY, P., O que é o virtual?, São Paulo, Editora 34, 1996.
- FIOLHAIS, CARLOS; TRINDADE, JORGE. Física no Computador: O computador como uma ferramenta no ensino e na aprendizagem das ciências físicas. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v. 25, n. 3, p 259-272, 2003.
- FONSECA, M.; MAIDANA, N.; SEVERINO, E. Z. G.; BARROS, S. F., SENHORA, G. G. M.; VANIN, V. R.. O Laboratório Virtual: uma atividade baseada em experimentos para o ensino de mecânica. Revista Brasileira de Ensino de Física, 2013. Aceito para publicação na RBEF 2013.
- BARROS, S. F., Experimento virtual de rolamento: um estudo das dificuldades apresentadas pelos alunos do curso de licenciatura do IFUSP. Monografia (Licenciatura em Física). Instituto de Física, Universidade de São Paulo. São Paulo. 2011.
- SEVERINO, E. Z. G., Recursos virtuais em aulas de laboratório de física. 2006. 155f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física). Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2006.
- VIRTUALDUB Setup 1.0, Copyright (C) (1998). [Software]. Avery Lee, All Rights Reserved. Compiled with MS Visual C++6.0. Disponível em <<http://www.virtualdub.org/>>. Página consultada em 13 de maio de 2013
- ADOBE PREMIERE PRO (1991-2005). (Versão 2.0). [Software]. Adobe Systems Incorporated in the United States and/or others countries. Protected by U.S.Patents.