

1. Invente você mesmo

Números verdadeiramente aleatórios são recursos valiosos e raros. Desenvolva, produza e teste um dispositivo mecânico que gere números aleatórios. Analise até que ponto a aleatoriedade produzida é segura contra tentativas de adulteração.

2. Pêndulo defasado

Um pêndulo consiste de uma linha resistente e um peso. Quando a base do pêndulo começa a se mover ao longo de uma circunferência horizontal, o peso começa a traçar uma circunferência que pode ter um raio menor, sob certas condições. Investigue o movimento e as trajetórias estáveis do peso.

3. Lente acústica

Lentes de Fresnel com anéis concêntricos são largamente utilizadas em aplicações ópticas, porém um princípio similar pode ser usado para focalizar ondas acústicas. Desenvolva e produza uma lente acústica e investigue as suas propriedades, tais como amplificação, em função dos parâmetros relevantes.

4. Super bola

Jogue uma bola de material altamente elástico (*SuperBall*) no espaço entre duas placas. A bola começa a quicar e, sob determinadas condições, pode até ser projetada de volta a você. Investigue o movimento da bola e os parâmetros que o influenciam, incluindo a orientação das placas.

5. Água ultra hidrofóbica

Coloque um prato com água e sabão em um alto-falante ou outra superfície vibratória. Ao oscilar, é possível manter pequenas gotas em sua superfície por um longo período de tempo. Explique e investigue o fenômeno.

6. Favos de mel elétricos

Coloque uma agulha de aço orientada verticalmente sobre uma placa metálica horizontal. Adicione um pouco de óleo à placa. Aplicando continuamente uma alta diferença de potencial elétrico entre a agulha e a placa, uma estrutura celular aparece na superfície do líquido. Explique e investigue o fenômeno.

7. Fonte de água quente

Encha parcialmente uma pipeta de Mohr com água quente. Cubra o topo da pipeta com o dedo. Vire a ponta da pipeta para cima e observe a fonte de água que se forma. Investigue os parâmetros que influenciam a altura da fonte e otimize-os para obter a maior altura possível.

8. Trem magnético

Ímãs pequenos, na forma de moedas, são ligados às extremidades de uma pequena bateria cilíndrica. Quando colocado em uma bobina de cobre, de forma que os ímãs entrem em contato com a bobina, este “trem” começa a se mover. Explique o fenômeno e investigue como os parâmetros relevantes influenciam a velocidade e a potência do trem.

9. Ondas de água

Produza ondas em água através da oscilação vertical de um cilindro disposto horizontalmente. Variando a frequência e/ou a amplitude da oscilação, a água parece se movimentar, se aproximando ou se afastando do cilindro. Investigue o fenômeno.

10. Anéis de luz

Deixe um jato de líquido cair em uma superfície. Se o ponto de contato é iluminado por um feixe de laser, anéis de luz podem ser observados ao redor do jato (veja figura). Investigue os anéis de luz e determine como eles dependem dos parâmetros relevantes do sistema.



11. Rolando em um disco

Ao colocar um objeto leve e radial (exemplos: um anel, um disco ou uma esfera) sobre um disco horizontal rodando, o objeto pode começar a se mover sem cair do disco. Explique como os diferentes tipos de movimento dependem dos parâmetros relevantes.

12. Método de Van der Pauw

Sabe-se que a condutividade de um material pode ser medida independentemente do formato da amostra, desde que esta tenha apenas uma borda (sem buracos). Até que ponto esse método pode ser aplicado? Investigue e explique tais medidas caso a amostra tenha buracos.

13. Vício em papel

Pegue dois livros ou cadernos pequenos (encadernados em brochura) similares e intercale algumas folhas de cada vez. Empurre os livros um em direção ao outro. Segure-os pela lateral (encadernação) e tente separá-los. Investigue os parâmetros que determinam os limites para permitir a separação dos livros.

14. Chama sensível

Um gás combustível (exemplo: propano) flui verticalmente por um bocal fino e depois por uma fina malha metálica posicionada a uma distância de aproximadamente 5 cm. O gás é colocado em combustão e então é produzida uma chama sobre a malha. Sob algumas circunstâncias, a chama é bastante sensível ao som. Investigue o fenômeno e os parâmetros relevantes.

15. Paquímetro à distância

Invente e construa um dispositivo óptico que utilize um laser e permita, a uma certa distância, a determinação da espessura, do índice de refração e de outras propriedades de uma lâmina de vidro.

16. Vórtices de frisbee

Quando uma placa na vertical, parcialmente submersa em água, é puxada em uma direção normal a ela, um par de vórtices é formado na superfície da água. Sob certas condições, estes vórtices se movimentam por uma longa distância. Investigue os parâmetros que influenciam o movimento e a estabilidade destes vórtices.

17. Bagagem maluca

Quando alguém puxa uma mala de viagem de duas rodas, ela pode balançar fortemente de um lado para o outro e, sob certas condições, pode até chegar a cair. Investigue o fenômeno. É possível suprimir ou intensificar o fenômeno variando a acomodação da bagagem?