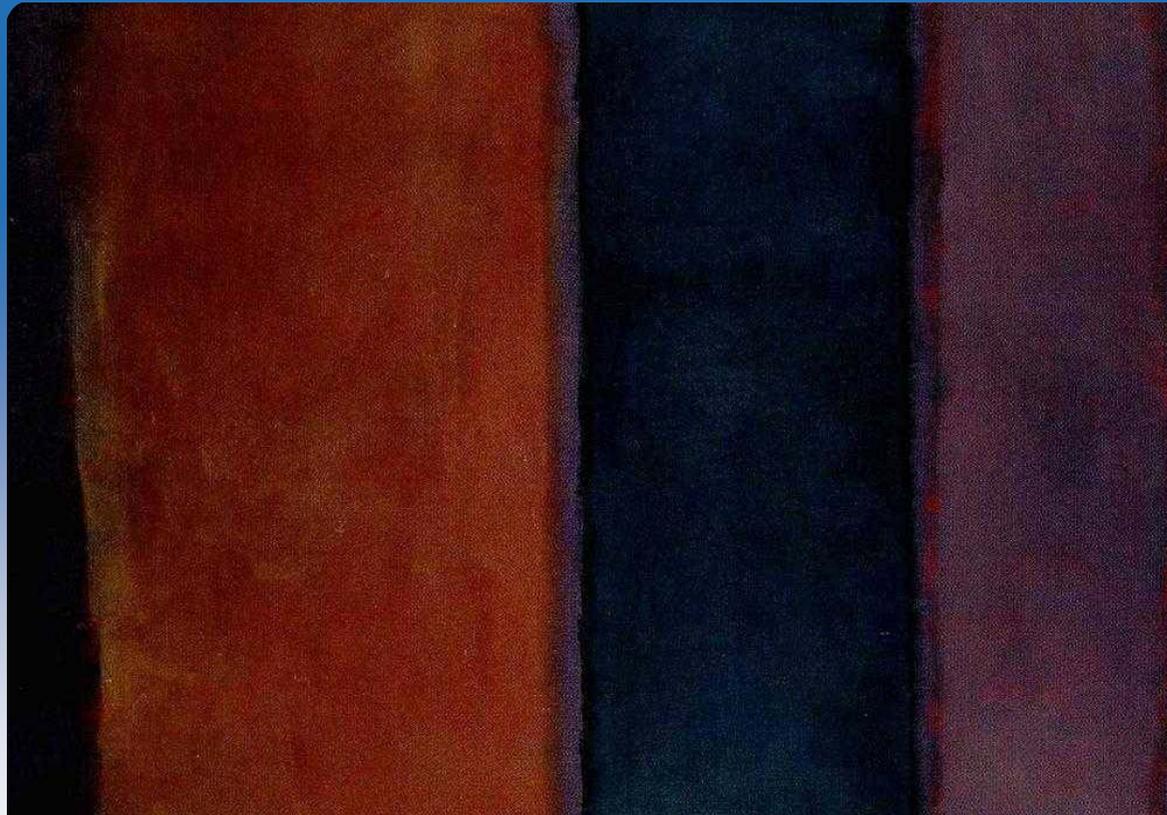


Unidade de Aprendizagem 1

O que é a Física?

Física I C



Departamento de Física

Professor: Mário Forjaz Secca ▶

O Que é a Física?

- “disciplina científica que estuda a energia e a matéria e as suas interacções uma com a outra”
Encyclopaedia Britannica
- Physis ($\phi\iota\sigma\iota\sigma$) = natureza

Quantificação

- Grandezas
- Ordens de grandeza
- Medidas
- Unidades
- Sistemas de unidades

Grandezas

Contar até um bilião

- Todos nós sabemos contar até um bilião, mas quanto tempo demora a contar até um bilião?

Contar até um bilhão

- 1 bilhão = 10^9
- Se demorarmos 1 segundo por número, são necessários 10^9 segundos, ou seja
- $10^9 / 60$ minutos = 16666667!
- $10^9 / (60 \cdot 60)$ horas = 277778!
- $10^9 / (60 \cdot 60 \cdot 24)$ dias = 11574!
- $10^9 / (60 \cdot 60 \cdot 24 \cdot 365)$ anos = 31.7 anos!!!

Grandezas

População mundial

- Que área é que ocuparia toda a população mundial se estivesse em pé ao lado uns dos outros?

População mundial

- O mundo tem 6 bilhões de habitantes, 6×10^9 .
- Se 6 pessoas ocuparem 1 metro precisamos de 1×10^9 m².
- Ou seja um quadrado com um lado de $\sqrt{1 \times 10^9}$
- 31622 m = 31.622 km!!!

Ordens de grandeza

- 10^{18} exa E
- 10^{15} peta P
- 10^{12} tera T
- 10^9 giga G
- 10^6 mega M
- 10^3 quilo k
- 10^2 hecto h
- 10^1 deca da
- 10^{-1} deci d
- 10^{-2} centi c
- 10^{-3} mili m
- 10^{-6} micro μ
- 10^{-9} nano n
- 10^{-12} pico p
- 10^{-15} femto f
- 10^{-18} atto a

Medidas

O que é que podemos quantificar ou medir?

- Distância
- Massa
- Tempo
- Velocidade
- Força
- Temperatura, etc.

Unidades

- Unidades de comprimento:
 - polegada, metro, centímetro
- Unidades de massa:
 - kilograma, grama, libra
- Unidades de tempo:
 - segundo

Sistemas de unidades

- Conjunto de medidas uniforme e coerente aceites por um determinado número de pessoas com vista a facilitar o intercâmbio e o entendimento nas medições.

Sistemas de unidades



Figura 1

- Já em 220 a.c. (!!!) Qin Shihuang o imperador chinês que unificou a China e mandou construir a Grande Muralha uniformizou os pesos e medidas da China.

Sistemas de unidades

Principais sistemas de unidades:

- Sistema Internacional (SI)
 - metro, quilograma, segundo
- Cgs
 - centímetro, grama, segundo
- Sistema Imperial (ou Britânico)
 - polegada, libra, segundo

Grandezas

- Escalares
 - Consistem apenas num valor de grandeza
- Vectoriais
 - Para além da grandeza possuem direcção

A Física

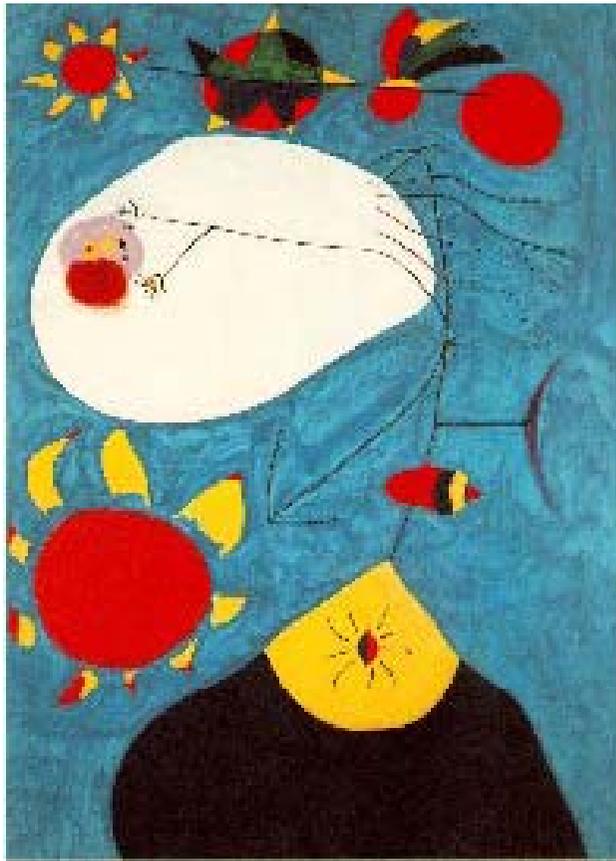


Figura 2

- A Física é uma tentativa de descrever o Universo, mas não é o Universo!

Mecânica

É o estudo do movimento dos objectos e das suas causas.

A Mecânica estuda conceitos como: posição, velocidade, aceleração, força, energia, momento.

Mecânica

- Cinemática
- Dinâmica
- Estática

Força

- Os corpos interagem uns com os outros por meio de interacções a que chamamos:

Forças

Força

- Toda a causa capaz de alterar o estado de repouso ou movimento de um corpo, ou ainda de lhe causar deformação

Forças

- Forças de contacto
- Forças à distância

Forças de contacto

- Forças de acção directas
- Forças de atrito:
 - Atrito entre dois sólidos
 - Atrito devido a um fluido

Forças da natureza

- Força gravitacional
- Força electromagnética
- Força nuclear forte
- Força nuclear fraca

As Leis de Newton

A Primeira Lei ou Lei da Inércia

Um corpo permanece no seu estado inicial de repouso, ou de movimento com velocidade uniforme, a menos que sofra a acção de uma força resultante externa não nula.

Outra versão da 1ª Lei!

calvin & hobbes POR BILL WATTERSON TRADUÇÃO DE HELENA GUBERNATIS



Figura 3

As Leis de Newton

A Segunda Lei

A aceleração de um corpo é inversamente proporcional à massa do corpo e directamente proporcional à força resultante externa que actua sobre ele.

$$\underline{\hspace{10em}} \quad \underline{F = ma} \quad \underline{\hspace{2em}} \text{ ou } \quad \sum_i \mathbf{F}_i = m\mathbf{a}$$

As Leis de Newton

*O binómio de Newton é tão belo como a Vénus de Milo.
O que há é pouca gente para dar por isso.*

óóóó—óóóóóóóóóó—óóóóóóóóóóóóóóóó

(O vento lá fora).

Álvaro de Campos
in Poesias.

As Leis de Newton

A Terceira Lei

As forças aparecem sempre aos pares. Se um corpo A exerce uma força sobre um corpo B, então o corpo B exerce sobre A uma força igual mas oposta.

Acção – Reacção

$$\underline{E}_{12} = - \underline{E}_{21}$$

Torque

A tendência de uma força produzir rotação em torno de um eixo.

$$\tau = d \times F \times \sin \theta$$

- onde d é a distância do ponto de aplicação da força ao eixo de rotação e $F \times \sin \theta$ é a força perpendicular ao eixo

A balança

- As balanças funcionam por meio do equilíbrio de torques.
- Sendo o torque de um dos braços positivo e o outro negativo, a balança equilibra-se quando os dois torques forem iguais mas de sentido contrário.

Equilíbrio

Um corpo não tem movimento de translacção quando a soma de todas as forças que actuam sobre ele são iguais a zero.

Equilíbrio estático

Um corpo está em equilíbrio estático se a soma de todas as forças e de todos os torques que actuam no corpo forem zero.

$$\Sigma F = 0 \quad e \quad \Sigma \tau = 0$$

- ou seja, o corpo não está sujeito a nenhuma aceleração linear ou angular.

Equilíbrio Artístico

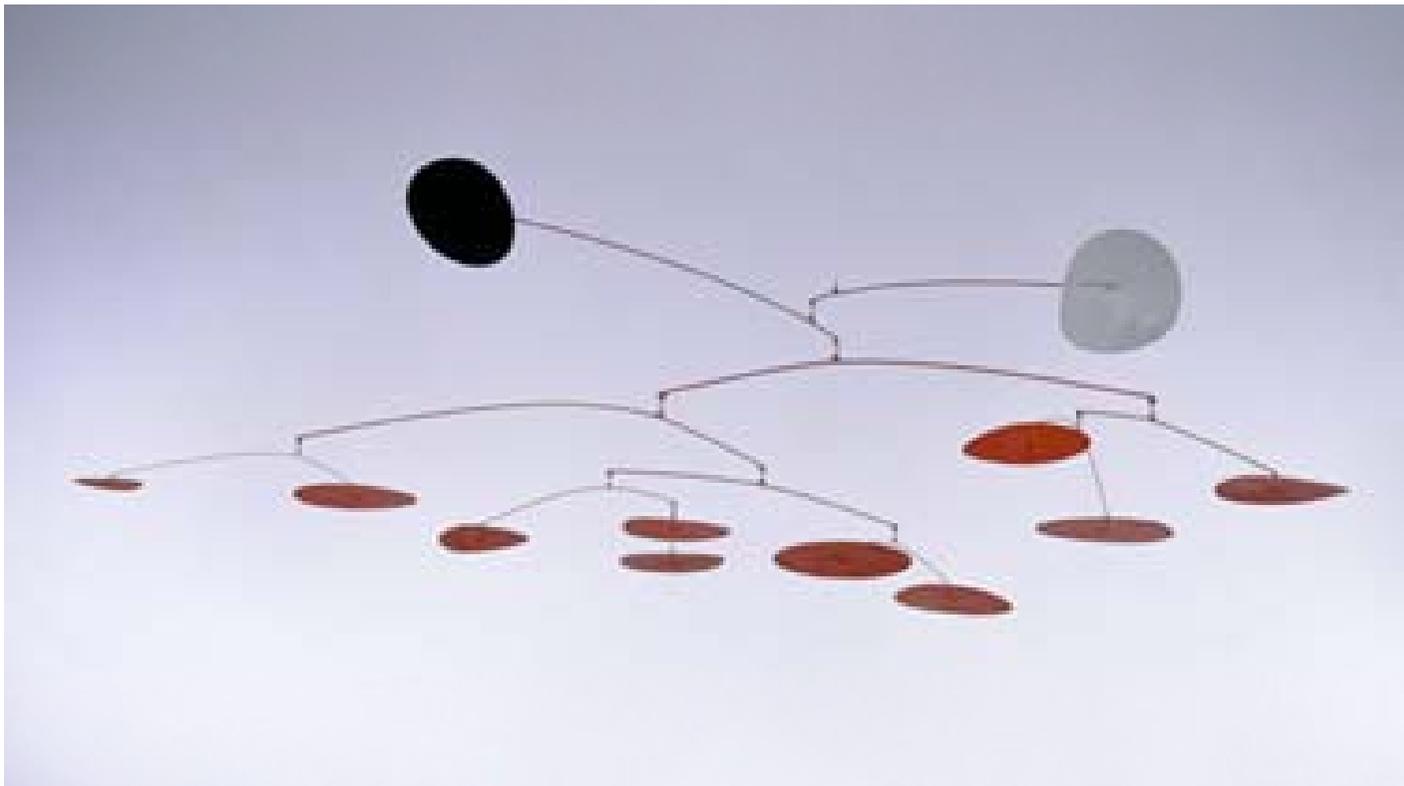


Figura 4 – Mobile “Black, White and Red” de Alexander Calder

Centro de Gravidade

A Terra exerce uma força de atracção em cada pequeno elemento da massa de um objecto

- A soma destas forças é o peso do objecto
- O peso pode ser considerado como uma força que actua num único ponto chamado o Centro de massa (CM) ou Centro de gravidade (c.g.).

Equilíbrio e estabilidade

A posição do centro de massa com respeito à base de suporte determina se o corpo está estável ou não.

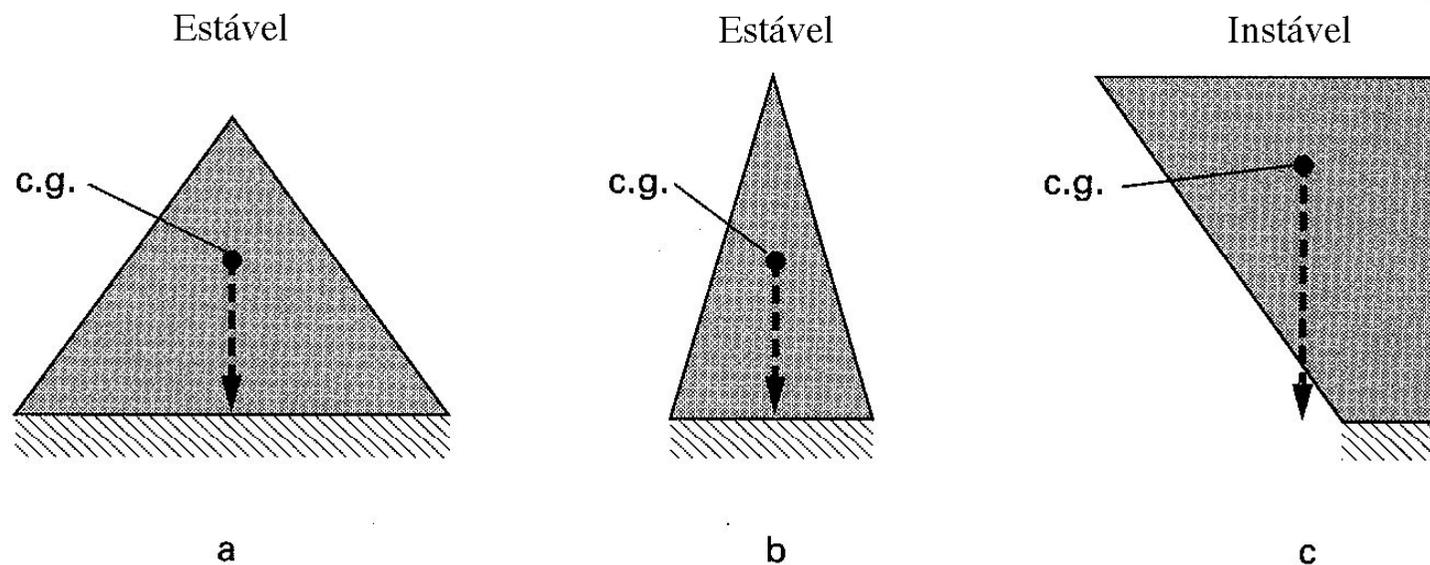


Figura 4

Equilíbrio e estabilidade

Quanto maior for a base de repouso mais estável está o corpo, mais difícil é virá-lo.

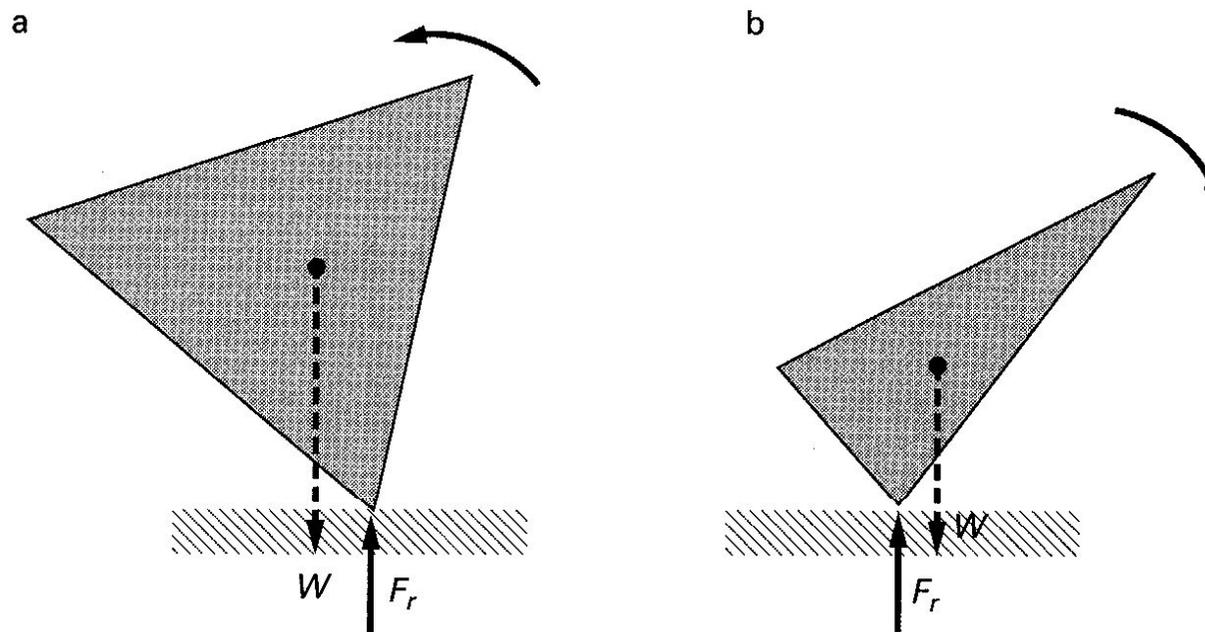


Figura 5

Estabilidade de um corpo

- Para o equilíbrio é necessário que o c.g. esteja perpendicularmente por cima da área de apoio.
- Um corpo cai quando o c.g. é deslocado para fora da área de apoio.

Estabilidade de um corpo

- Para um corpo pendurado, o equilíbrio é atingido quando o centro de gravidade está verticalmente em linha com o ponto de suspensão.

Tensão num Cabo



Figura 6



Figura 7

Tensão num cabo

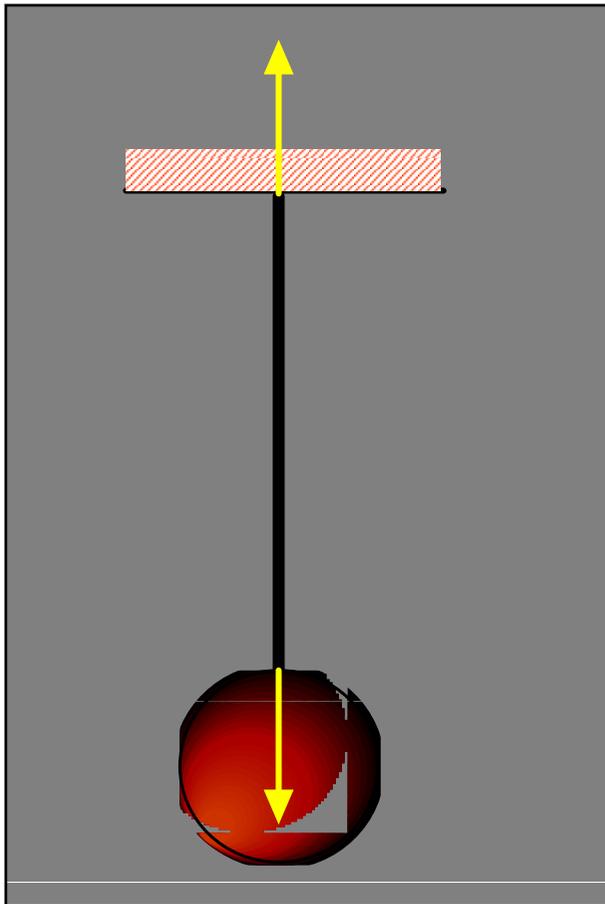


Figura 8

- Quando se pendura alguma coisa por meio de um cabo, o peso do objecto é transferido para o ponto de fixação através do cabo.

Tensão num cabo

- Em qualquer ponto de um cabo, se este estiver parado, ou fixo, a soma das forças que actuam dentro dele tem de ser nula.

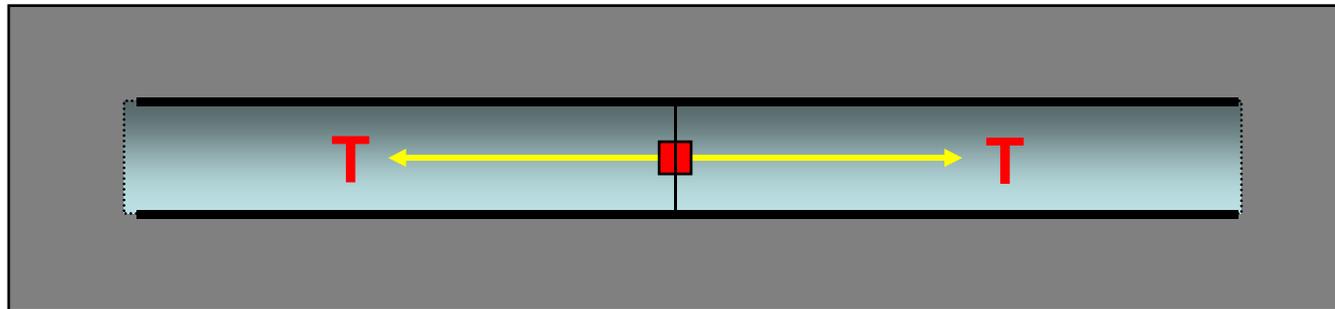


Figura 9

- Qualquer elemento no cabo sente duas tensões opostas e de igual grandeza.

Estática dos quadros

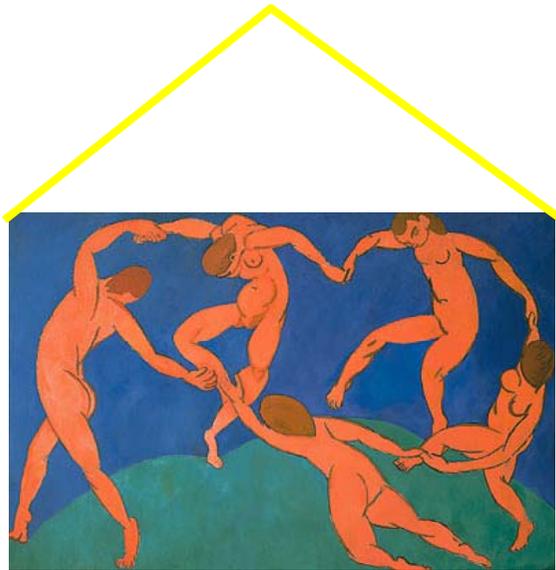


Figura 10

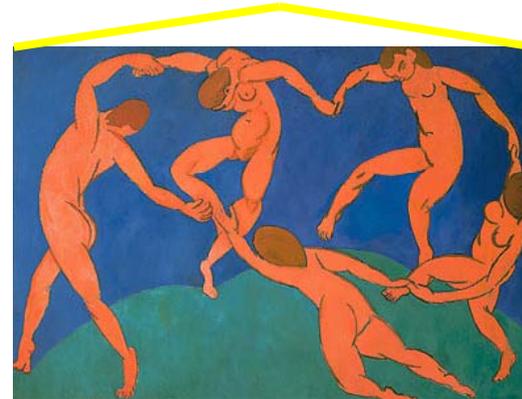


Figura 11

- Ao pendurar um quadro com um fio a tensão no fio depende do ângulo que o fio faz com o quadro, apesar do peso do quadro ser sempre o mesmo.

- $F_{\text{vert.}} = T \times \sin w$
- $F_{\text{horizontal}} = T \times \cos w$

Variação da tensão com o ângulo

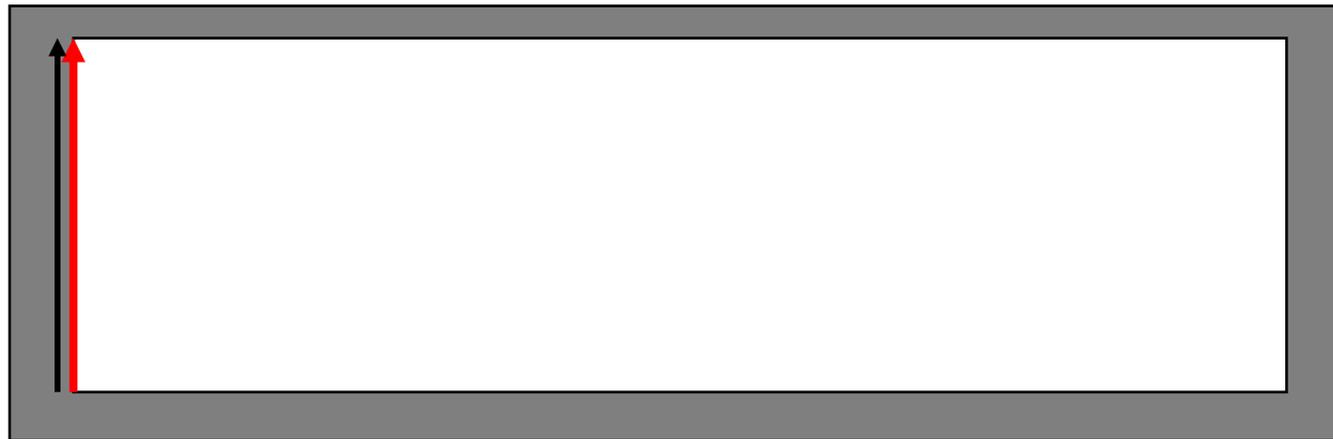


Figura 12

- Ângulo = 90°
- Componente vertical = 1 N
- Componente horizontal = 0
- Tensão = 1 N

Variação da tensão com o ângulo



Figura 13

- Ângulo = 63.4°
- Componente vertical = 1 N
- Componente horizontal = 0.5 N
- Tensão = 1.22 N

Variação da tensão com o ângulo

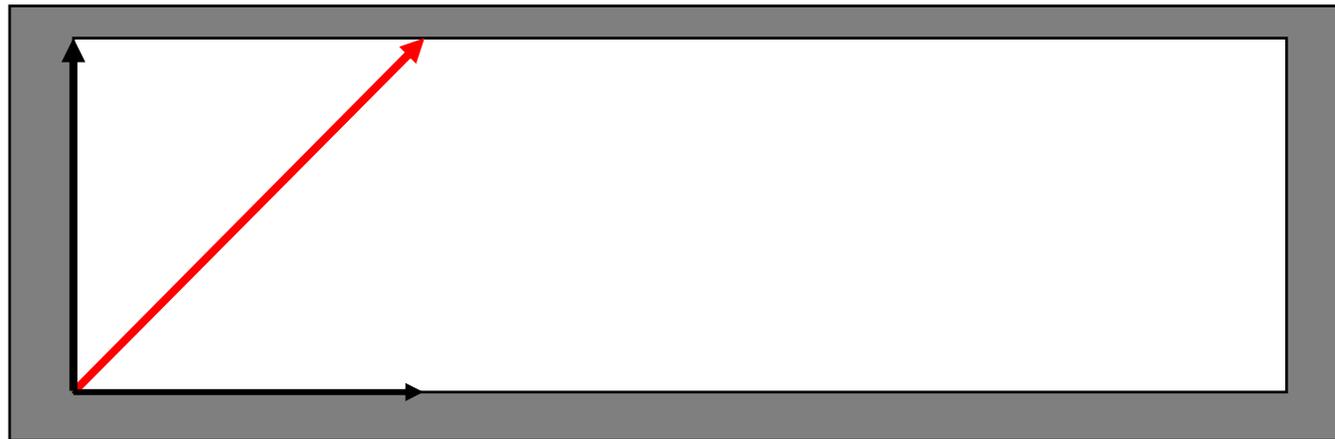


Figura 14

- Ângulo = 45°
- Componente vertical = 1 N
- Componente horizontal = 1 N
- Tensão = 1.41 N

Variação da tensão com o ângulo

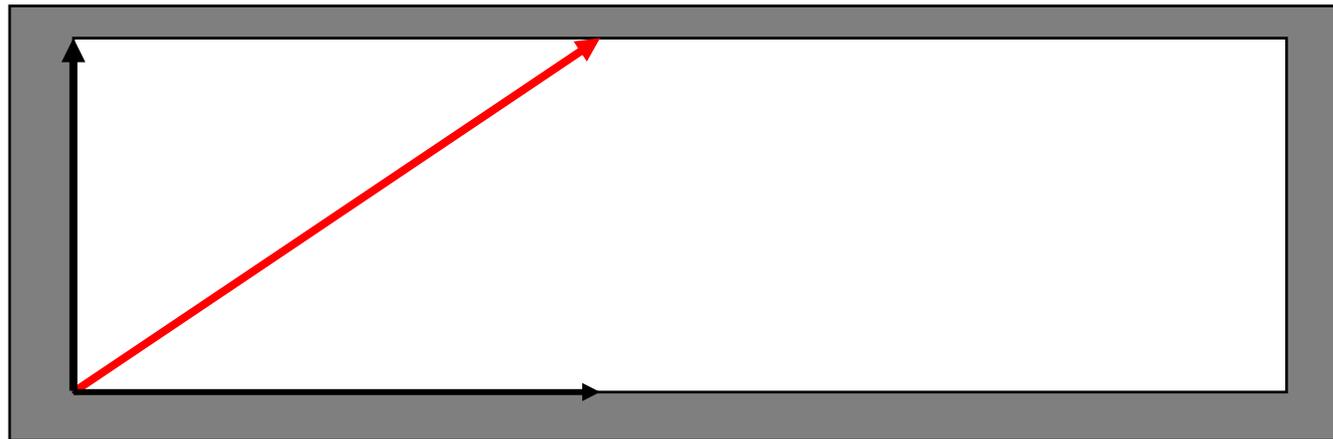


Figura 15

- Ângulo = 33.6°
- Componente vertical = 1 N
- Componente horizontal = 1.5 N
- Tensão = 1.8 N

Variação da tensão com o ângulo

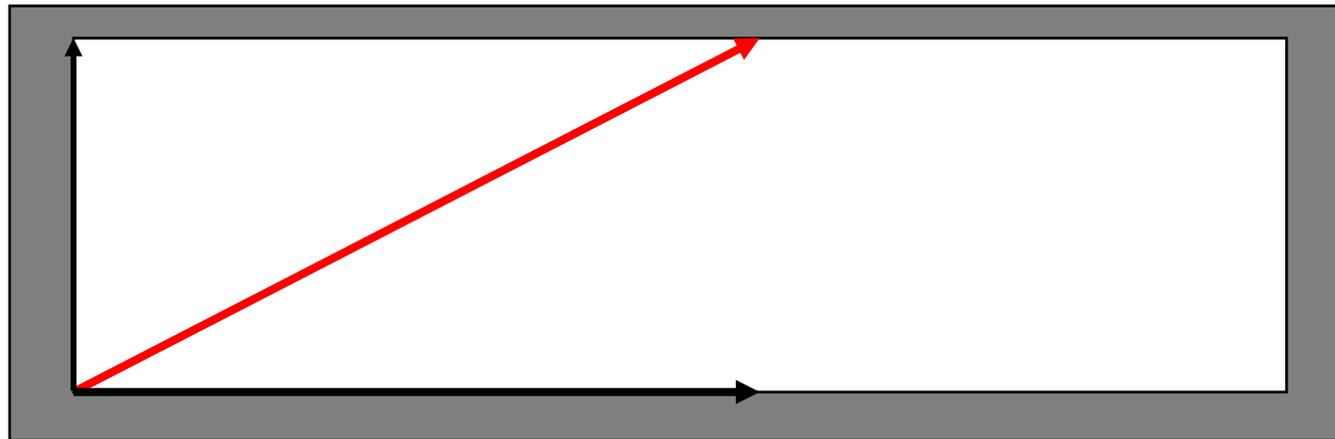


Figura 16

- Ângulo = 26.5°
- Componente vertical = 1 N
- Componente horizontal = 2 N
- Tensão = 2.24 N

Variação da tensão com o ângulo

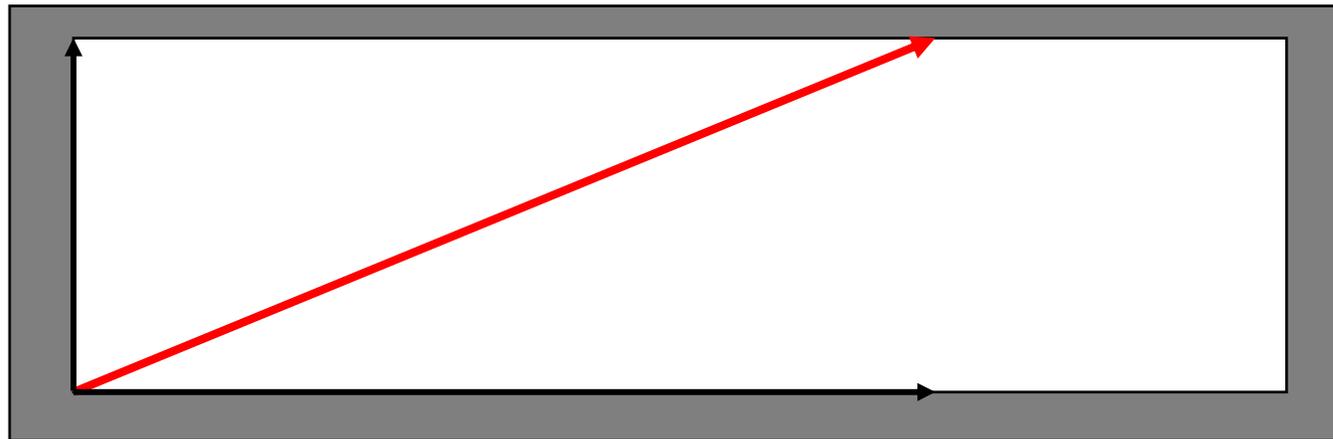


Figura 17

- Ângulo = 21.8°
- Componente vertical = 1 N
- Componente horizontal = 2.5 N
- Tensão = 2.69 N

Variação da tensão com o ângulo

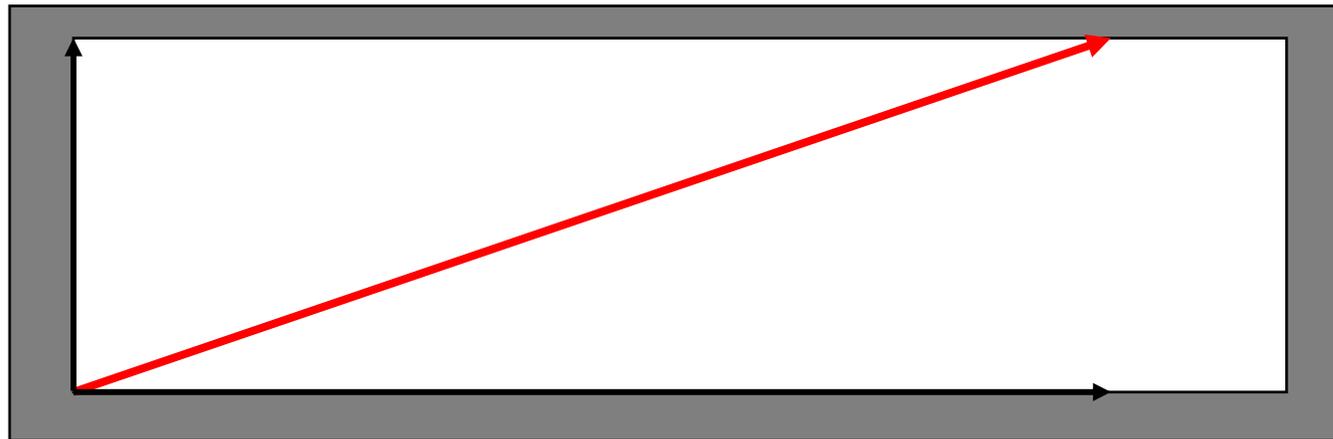


Figura 18

- Ângulo = 18.4°
- Componente vertical = 1 N
- Componente horizontal = 3 N
- Tensão = 3.16 N

Variação da tensão com o ângulo

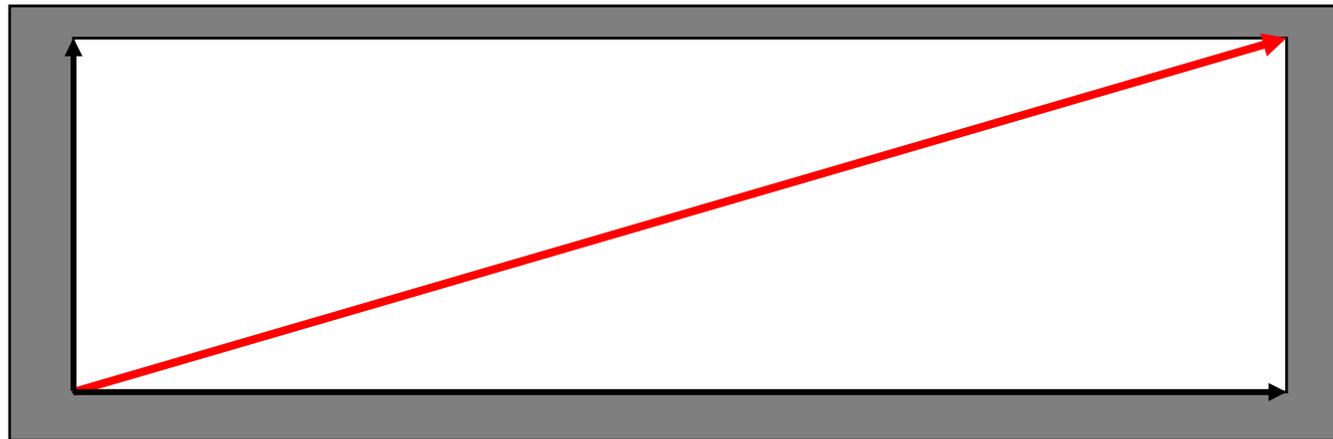


Figura 19

- Ângulo = 15.9°
- Componente vertical = 1 N
- Componente horizontal = 3.5 N
- Tensão = 3.64 N

Pendurar um quadro

- Quando se pendura um quadro com fio de nylon, normalmente tem-se em conta a tensão máxima do fio.
- Contudo esta tensão apenas em parte tem a ver com o peso do quadro, sendo a forma como se pendura o quadro extremamente importante para se chegar à tensão final.

Pendurar um quadro

Para pendurar um quadro com um determinado peso, quanto menor for o ângulo que o fio faz com a horizontal, maior será a tensão que o fio terá de ter para produzir a mesma força vertical que suporta o quadro.

Importância da Superfície

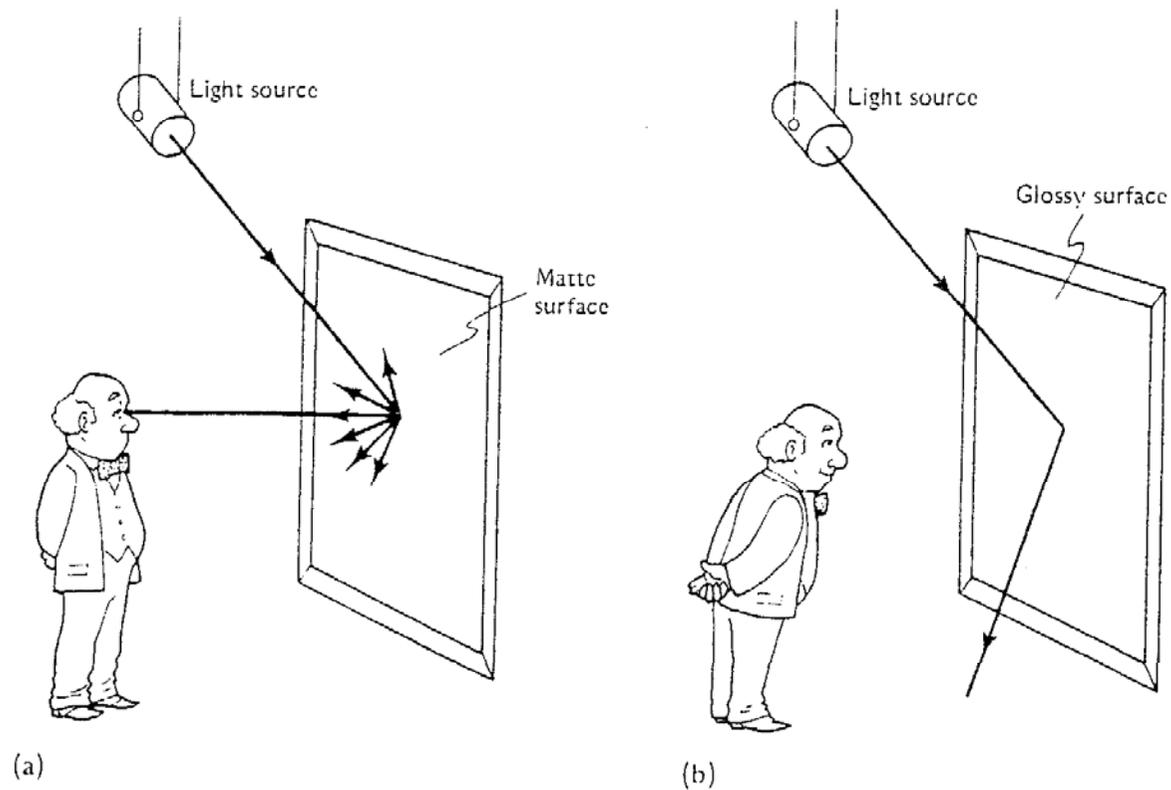


Figura 20 – Iluminação de um quadro com uma superfície mate e uma superfície brilhante