

# FORMULÁRIO DE FÍSICA

## UERJ – 1ª Fase / 2007

### \*\*\* MECÂNICA \*\*\*

#### 1- CINEMÁTICA

“Repouso ou movimento? R: Depende do referencial”.

##### INTRODUÇÃO AO MOVIMENTO

Velocidade média:  $V = \Delta s / \Delta t$ ;  $U(V) = m/s$

Aceleração média:  $a = \Delta v / \Delta t$ ;  $U(a) = m/s^2$

##### MOVIMENTO UNIFORME. (M.U.)

$$S = S_0 + v t$$

##### MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO

$$S = S_0 + V_0 t + a t^2 / 2$$

$$V = V_0 + a t$$

$$V^2 = v_0^2 + 2 a \Delta s \quad \text{Eq. Torricelli}$$

##### MOVIMENTO CIRCULAR

Aceleração centrípeta:  $a_{cp} = V^2 / R$

Período(T)- intervalo de tempo decorrido entre duas repetições seguidas.

Frequência(f)- número de repetições na unidade de tempo.

$$T = 1/f \quad U(T) = s^{-1} \quad U(f) = \text{hertz (Hz)}$$

Velocidade angular:  $\omega = 2 \pi / T = 2 \pi f$

Outras:  $s = \theta R \quad V = \omega R$

**VELOCIDADE VETORIAL** O vetor velocidade tem sempre a direção da reta tangente à trajetória no ponto onde localiza-se o móvel e mesmo sentido do movimento.

**ACELERAÇÃO TANGENCIAL** ( $a_t$ ) indica a variação do módulo da velocidade.

**DIREÇÃO:** Tangente a trajetória. **SENTIDO:** O mesmo da velocidade, se o movimento for acelerado, oposto da velocidade, se o movimento for retardado. **MÓDULO:** Igual ao da aceleração escalar.

**ACELERAÇÃO CENTRÍPETA** ( $a_c$ ) indica variação da direção do vetor velocidade.

**SENTIDO:** Orientado para o centro de curvatura da trajetória no ponto de localização do móvel.

**MÓDULO:**  $a_c = v^2 / R$

##### VETOR ACELERAÇÃO RESULTANTE (a)

VETORIALMENTE:  $a = a_t + a_c$

ALGÉBRICAMENTE: Teorema de Pitágoras

$$a^2 = a_t^2 + a_c^2$$

#### 2- DINÂMICA

**Força peso:**  $p = m g$

**Força elástica:**  $F_{el} = - k X$

**Força de atrito:**  $F_{at} = \mu N$

**Lei da inércia** (1ª Lei da Mecânica). Se a força resultante que atua em um dado corpo é nula ele está em repouso ou movimento retilíneo uniforme.

**Lei Fundamental da dinâmica** (2ª Lei). A aceleração adquirida por um corpo é diretamente proporcional a força resultante e inversamente proporcional a sua massa.

$$F_R = m a$$

**Lei da Ação e Reação** (3ª Lei). A toda ação corresponde uma reação de mesmo módulo e intensidade, porém de sentido contrário.

$$F_{ab} = - F_{ba}$$

#### GRAVITAÇÃO UNIVERSAL: $F = G M m / d^2$

**1ª – LEI DAS ÓRBITAS** – Os planetas descrevem trajetórias elípticas, onde o Sol ocupa um dos focos da elipse.

**2ª – LEI DAS ÁREAS** – As áreas varridas pelo raio vetor de um planeta são proporcionais ao tempo gasto para varrê-las.

$$A = k \cdot dt$$

**3ª – LEI DOS PERÍODOS** - Os cubos dos raios médios dos planetas em torno do Sol são proporcionais aos quadrados dos períodos de revoluções.

$$R^3 = k T^2$$

#### TRABALHO DE UMA FORÇA.

$$W = F \Delta S \cos \Theta$$

$U(W) = \text{Joule (J)}$

Trabalho da força peso:  $W_p = m \cdot g \cdot h$

Trabalho da força elástica:  $W_{el} = -k \cdot x^2 / 2$

Potência;  $P = T / \Delta t$  ( $U(P) = \text{watt (W)}$ )

Rendimento =  $n = P_{\text{útil}} / P_{\text{total}}$

#### ENERGIA MECÂNICA

Energia Cinética =  $E_c = m \cdot v^2 / 2$

Energia Potencial =  $E_{pg} = m \cdot g \cdot h$

$E_{P\text{elástica}} = Kx^2 / 2$

TEOREMA (TEC)  $\sum T = \Delta E_c$

Energia Mecânica =>  $E_M = E_c + E_p$

#### TEOREMA (CEM)

$$E_{MA} = E_{MB} \quad \text{se} \quad F_{DISP} = 0$$

#### 3- ESTÁTICA

##### . Estática da Partícula .

$$\sum F = 0 \quad \text{ou} \quad \sum F_x = 0 \quad \text{e} \quad \sum F_y = 0$$

##### . Momento (M)- Giro ou tendência ao giro.

$$M = F \cdot b \quad \text{horário ( - ) anti-horário ( + )}$$

**. Centro de Gravidade.** Ponto de aplicação da força peso. Se g for constante o CG coincide com o centro de massa da figura.

$$X_{CM} = m_1 \cdot x_1 + m_2 \cdot x_2 + \dots / m_1 + m_2 + \dots$$

$$Y_{CM} = m_1 \cdot y_1 + m_2 \cdot y_2 + \dots / m_1 + m_2 + \dots$$

##### . Estática dos Sólidos

$$\sum F = 0 \quad \text{e} \quad \sum M = 0$$

#### 4- FLUIDOESTÁTICA

**MASSA ESPECÍFICA OU DENSIDADE ABSOLUTA** A massa específica de um corpo é numericamente igual à massa da unidade de volume do corpo

$$\rho = m / V$$

**PRESSÃO** numa área é a força normal por unidade de área. A pressão é uma grandeza escalar.

A pressão P, que uma força  $F_p$  perpendicular a área A exerce sobre a mesma, é o cociente entre o valor de  $F_p$  e o valor da área A.

$$P = \Delta F_p / \Delta A$$

A pressão P num ponto de um fluido em equilíbrio é a mesma em todas as direções.

#### PRINCÍPIO DE ARQUIMEDES

Todo corpo em contato com um fluido imerso ou flutuante, dentro de um campo gravitacional, fica sujeito à ação de uma força imposta pelo fluido denominada empuxo, que tem as seguintes características:

- O valor do empuxo é igual ao módulo do peso do volume de líquido deslocado.
- A direção do empuxo é vertical
- O sentido do empuxo é de baixo para cima.
- ponto de aplicação: centro de gravidade do

fluido deslocado, chamado de centro de impulsão.

$$E = \rho_{\text{liq}} \cdot V_{\text{desl}} \cdot G$$

#### 5 - TERMOLOGIA

##### CALORIMETRIA

CALOR é um processo de transferência de energia térmica entre sistemas que estão a temperaturas diferentes.

UNIDADE DE QUANTIDADE DE CALOR

$$1 \text{ cal} = 4,186 \text{ J} \quad 1 \text{ Kcal} = 10^3 \text{ cal}$$

**CALOR SENSÍVEL.** Quando um sistema que recebe ou cede calor sofre uma variação de temperatura, mantendo seu estado de agregação, dizemos que o calor recebido ou cedido é calor sensível.

**CAPACIDADE TÉRMICA (C)**, de um corpo é o quociente entre a quantidade de calor (Q) que o mesmo troca com o exterior e o correspondente acréscimo de temperatura, T.

$$C := Q / \Delta T$$

**CALOR ESPECÍFICO** é a capacidade térmica por unidade de massa de um corpo, depende da natureza da substância da qual é constituído e é definido a uma dada temperatura T, com:

$$c := Q / m \Delta T$$

FÓRMULA FUNDAMENTAL DA CALORIMETRIA

$$Q = m c \Delta T$$

A quantidade de calor sensível trocada por um corpo é igual ao produto de sua massa(m) pelo seu calor específico(c) e a correspondente variação de temperatura (T). **PRINCÍPIO DAS TROCAS.** A soma algébrica das quantidades de calor trocadas em um sistema termicamente isolado é nula.

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots + Q_n = 0$$

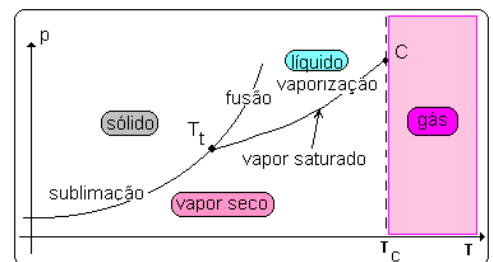
#### TRANSIÇÕES DE FASES

As substâncias podem se apresentar em três estados de agregação: sólido, líquido e gasoso

**CALOR LATENTE DE MUDANÇA DE FASE** (L) de uma substância, correspondente a uma dada pressão, a quantidade de calor que deve ser fornecida(retirada) à unidade de massa da substância, na temperatura de mudança de fase, para que ocorra mudança de fase, sem variação da temperatura.

$$Q = m \cdot L$$

#### DIAGRAMA DE FASES



#### ESTUDO DOS GASES

##### VISÃO MICROSCÓPICA DOS GASES

- Os gases são constituídos de moléculas.
- As moléculas do gás não exercem força de atração entre elas.
- O volume ocupado pelas moléculas do gás é desprezível, quando

comparado com o do recipiente que o contém. 4) O movimento das moléculas de gás é; contínuo e caótico(aleatório).

**UM MODELO DOS GASES REAIS: O GÁS PERFEITO. LEI DE AVOGADRO** - 1 mol de qualquer gás (n=1 mol) à temperatura de 0 °C e a pressão de 1 atm ocupa o volume de 22,4 litros.

Um mol de qualquer partícula ou coisa é igual a  $6,023 \times 10^{23}$  desta coisa(ou partícula). **CNTP.** a) temperatura de 0 °C e b) pressão de 1 atm.

**EQUAÇÃO DE ESTADO DE UM GÁS IDEAL.** Cada estado de equilíbrio em que um gás se apresenta é caracterizado, do ponto de vista macroscópico, pelas seguintes propriedades macroscópicas, pressão(p), volume(v) e temperatura(T)(só em graus Kelvin).

$$P V = n R T$$

n = número de mols do gás

R = constante universal dos gases perfeitos = 0,0082 atm.l / mol K ou 8,31 J / mol K

**LEI GERAL DOS GASES PERFEITOS**

$$P_1 V_1 / T_1 = P_2 V_2 / T_2$$

*Estado inicial:* P<sub>1</sub>, V<sub>1</sub> e T<sub>1</sub> *Estado final:* P<sub>2</sub>, V<sub>2</sub> e T<sub>2</sub>. T<sub>1</sub> e T<sub>2</sub> são as temperaturas em Kelvin

**TRABALHO NAS TRANSFORMAÇÕES GASOSAS**

A) **TRANSFORMAÇÃO ISOBÁRICA** ( P = cte )

O trabalho realizado por uma massa gasosa, numa transformação isobárica ( P = Cte), que teve uma variação de volume ( V ) é:

$$W = P \Delta V$$

V = volume final - volume inicial

B) **TRANSFORMAÇÃO QUALQUER**

O trabalho realizado em uma massa gasosa durante uma transformação qualquer é numericamente igual a área sob a curva no gráfico P x V.

C) **TRANSFORMAÇÃO CÍCLICA:** é a transformação na qual, após o seu transcurso, as condições finais de pressão, volume e temperatura são iguais as iniciais.

**A ÁREA LIMITADA PELO CICLO NO DIAGRAMA (P x V) MEDE O TRABALHO REALIZADO NO MESMO.**

**TEORIA CINÉTICA DOS GASES**

“Toda matéria é composta de moléculas (átomos), que se encontram em constante movimento térmico caótico”.

Equação fundamental da teoria cinética dos gases (Pressão)

A *pressão* exercida por um gás numa dada superfície é devido *as colisões das moléculas do gás contra esta superfície.*

A pressão de um gás perfeito é proporcional ao produto da massa da molécula (m<sub>0</sub>) pelo número de moléculas por unidade de volume (n) e pela velocidade média quadrática.

$$P = ( m_0 n \langle v^2 \rangle ) / 3$$

**A ENERGIA CINÉTICA MÉDIA POR MOLÉCULA** é independente da natureza do gás.

$$\langle e_c \rangle = ( 3 K T ) / 2$$

**LEI DE JOULE DOS GASES IDEAIS**

“A energia interna de uma dada quantidade de gás perfeito é função exclusiva de sua temperatura”.

**1ª LEI DA TERMODINÂMICA**

**ENUNCIADO** – Quando uma quantidade de calor (Q) é fornecida a um sistema durante um processo, parte dela (U) fica no sistema sob forma de energia interna e parte (w) deixa o sistema sob a forma de trabalho realizado pelo sistema sobre a sua vizinhança.

$$\Delta U = Q - w$$

**APLICAÇÕES DA 1ª LEI DA TERMODINÂMICA**

Transformações a volume constante( V = constante)

Calor trocado => Q = m c<sub>v</sub> ΔT

Trabalho => w = 0

Variação da energia interna: ΔU = m c<sub>v</sub> ΔT

**\*\*\* ELETRICIDADE\*\*\***

**6- PRINCÍPIOS DE ELETRICIDADE**

1. TIPOS DE CARGAS ELÉTRICAS. Existem dois tipos de cargas elétricas, a positiva e a negativa. 2. PRINCÍPIO DE DU FAY. Dois corpos com a mesma espécie de eletrização(ambos positivos ou negativos) repelem-se. Se têm tipos diferentes de eletrização (um positivo e outro negativo), atraem-se. 3. CONSERVAÇÃO DA CARGA ELÉTRICA. A carga total não varia para qualquer processo que se realiza dentro de um sistema isolado. 4. QUANTIZAÇÃO DA CARGA ELÉTRICA. Todas as cargas observadas na natureza são iguais ou são múltiplas da carga elementar “e”.

**CARGA ELÉTRICA ELEMENTAR:** e =  $1,6 \cdot 10^{-19}$  C

**A UNIDADE DE CARGA ELÉTRICA,** No SI, é o COULOMB(C).

**QUANTIDADE DE CARGA (Q)-** A carga líquida que um corpo possui é igual ao produto do número de excesso de cargas elementares, (positivas ou negativas) vezes o valor da carga elementar. **Q = n e**

n = número de elétrons cedidos ou recebidos; e = carga elementar

**ELETRIZAÇÃO**

**CORPOS ELETRIZADOS** possuem excesso ou falta de elétrons.

Corpo eletrizado positivamente: número de elétrons < número de prótons

Corpo eletrizado negativamente: número de elétrons > número de prótons

Corpo neutro: número de elétrons = número de prótons.

**ELETRIZAÇÃO POR ATRITO** - cargas de sinais opostos.

**ELETRIZAÇÃO POR CONTATO** - carga de mesmo sinal.

**OBS:** Quando os dois condutores apresentam as mesmas dimensões e o mesmo formato, ambos ficam com a mesma quantidade de carga elétrica, após o contato.

**ELETRIZAÇÃO POR INDUÇÃO** - carga de sinal contrário.

**7- ELETRODINÂMICA**

**CORRENTE ELÉTRICA(I)**-intensidade média da corrente elétrica no condutor é a quantidade de carga(Δq) que atravessa uma seção transversal do condutor na unidade de tempo(Δt).

$$i = \Delta q / \Delta t$$

**RESISTÊNCIA ELÉTRICA(R):** Chama-se *resistência elétrica* de um bipolo a constante de proporcionalidade igual à razão entre a ddp(V) mantida entre os terminais do bipolo, e a intensidade da corrente(i) que passa por ele.

$$R = V / i$$

**LEI DE OHM (1 Lei):** Um condutor obedece a lei de Ohm se o valor da sua resistência ( r = V / i ), for independente da diferença de potencial V que foi aplicada, considerando-se que a temperatura foi mantida constante.

**RESISTIVIDADE(ρ) (2ª Lei de Ohm):** Podemos afirmar que, para um fio condutor de um dado material e a certa temperatura, sua resistência elétrica será diretamente proporcional ao seu comprimento(L) e inversamente proporcional à área(A) de sua seção transversal. Chama-se *resistividade* a essa constante de proporcionalidade.

$$R = \rho \cdot (L / A)$$

**POTÊNCIA:** A potência ou taxa de transferência de energia da corrente elétrica contínua, que passa num dispositivo na unidade de tempo. É igual ao produto da corrente que o percorre pela diferença de potencial entre seu terminais.

Potência em um bipolo

$$P = \tau_{AB} / \Delta t = i \cdot V_{AB}$$

**LEI DE JOULE:** A quantidade de calor dissipada em um condutor que esteja passando uma corrente elétrica é diretamente proporcional a resistência R do condutor, e ao quadrado da corrente I e ao intervalo de tempo Δt durante o qual a corrente foi mantida no mesmo.

$$E = i^2 \cdot R \cdot \Delta t$$

Potência dissipada em um resistor.

$$P = V_{AB}^2 / R = i^2 \cdot R = i \cdot V_{AB}$$

**VOLTÍMETRO-** aparelho que medi a ddp entre dois pontos, deve ser ligado em paralelo e apresenta uma resistência interna muito grande (praticamente infinita).

**AMPERÍMETRO-** aparelho que medi a corrente elétrica que passa entre dois pontos, deve ser ligado em série e apresenta uma resistência interna muito pequena (praticamente zero).

**Δ. Notação Científica** – Consiste em um número através da forma N . 10<sup>n</sup> onde N = é um número com um só algarismo situado à esquerda da vírgula.  
n = é um número inteiro

**Δ. Ordem de Grandeza**

1º Escrever o número em notação científica

A. se N > √10 = 3,16 a O.G. será 10<sup>n+1</sup>

B. se N < √10 = 3,16 a O.G. será 10<sup>n</sup>