

PROVA DE EXAME FINAL DE ÂMBITO NACIONAL DE
FÍSICA

2006

12.º Ano de Escolaridade

(Exame para alunos matriculados no 10.º ano em 2003/2004
e que se encontram abrangidos pelos planos de estudo
instituídos pelo Decreto-Lei n.º 286/89, de 29 de Agosto)

CONSTANTES

E

FORMULÁRIO

CONSTANTES

Velocidade de propagação da luz no vácuo	$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Módulo da aceleração gravítica de um corpo junto à superfície da Terra	$g = 10 \text{ m s}^{-2}$
Massa da Terra	$M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$
Constante da Gravitação Universal	$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
Constante de Planck	$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$
Carga elementar	$e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$
Massa do electrão	$m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Massa do protão	$m_p = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
$K_0 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$	$K_0 = 9,00 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

FORMULÁRIO

- **2.ª Lei de Newton**..... $\vec{F} = m\vec{a}$
 \vec{F} – resultante das forças que actuam num corpo de massa m
 \vec{a} – aceleração do centro de massa do corpo
- **Módulo da força de atrito estático** $F_a \leq \mu_e N$
 μ_e – coeficiente de atrito estático
 N – módulo da força normal exercida sobre o corpo pela superfície em contacto
- **Lei de Hooke** $F = -kx$
 F – módulo da força elástica
 k – constante elástica da mola
 x – elongação
- **Velocidade do centro de massa de um sistema de n partículas** $\vec{V}_{CM} = \frac{m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 + \dots + m_n\vec{v}_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n}$
 m_i – massa da partícula i
 \vec{v}_i – velocidade da partícula i
- **Momento linear total de um sistema de partículas** $\vec{P} = M\vec{V}_{CM}$
 M – massa total do sistema
 \vec{V}_{CM} – velocidade do centro de massa
- **Lei fundamental da dinâmica para um sistema de partículas** $\vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{P}}{dt}$
 \vec{F}_{ext} – resultante das forças exteriores que actuam no sistema
 \vec{P} – momento linear total
- **Lei fundamental da hidrostática** $p = p_0 + \rho g h$
 p, p_0 – pressão em dois pontos no interior de um fluido em equilíbrio, cuja diferença de alturas é h
 ρ – massa volúmica do fluido

- Lei de Arquimedes** $I = \rho Vg$
 I – impulsão
 ρ – massa volúmica do fluido
 V – volume de fluido deslocado
- Equação de Bernoulli** $p_A + \rho gh_A + \frac{1}{2} \rho v_A^2 = p_B + \rho gh_B + \frac{1}{2} \rho v_B^2$
 p_A, p_B – pressão em dois pontos A e B no interior de um fluido, ao longo de uma mesma linha de corrente
 h_A, h_B – alturas dos pontos A e B
 v_A, v_B – módulos das velocidades do fluido nos pontos A e B
 ρ – massa volúmica do fluido
- 3.ª Lei de Kepler** $\frac{R^3}{T^2} = \text{constante}$
 R – raio da órbita circular de um planeta
 T – período do movimento orbital desse planeta
- Lei de Newton da Gravitação Universal** $\vec{F}_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \vec{e}_r$
 \vec{F}_g – força exercida na massa pontual m_2 pela massa pontual m_1
 r – distância entre as duas massas
 \vec{e}_r – vector unitário que aponta da massa m_2 para a massa m_1
 G – constante da gravitação universal
- Lei de Coulomb** $\vec{F}_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qq'}{r^2} \vec{e}_r$
 \vec{F}_e – força exercida na carga eléctrica pontual q' pela carga eléctrica pontual q
 r – distância entre as duas cargas colocadas no vácuo
 \vec{e}_r – vector unitário que aponta da carga q para a carga q'
 ϵ_0 – permitividade eléctrica do vácuo
- Lei de Joule** $P = RI^2$
 P – potência dissipada num condutor de resistência R percorrido por uma corrente eléctrica de intensidade I
- Diferença de potencial nos terminais de um gerador**..... $U = \epsilon - rI$
 ϵ – força electromotriz do gerador
 r – resistência interna do gerador
 I – intensidade da corrente eléctrica fornecida pelo gerador
- Diferença de potencial nos terminais de um receptor**.... $U = \epsilon' + r'I$
 ϵ' – força contraelectromotriz do receptor
 r' – resistência interna do receptor
 I – intensidade da corrente eléctrica no receptor
- Lei de Ohm generalizada** $\epsilon - \epsilon' = R_t I$
 ϵ – força electromotriz do gerador
 ϵ' – força contraelectromotriz do receptor
 R_t – resistência total do circuito
- Associação de duas resistências**

 - em série $R_{eq} = R_1 + R_2$
 - em paralelo $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

R_{eq} – resistência equivalente à associação das resistências R_1 e R_2

- **Energia eléctrica armazenada num condensador** $E = \frac{1}{2} C U^2$
 C – capacidade do condensador
 U – diferença de potencial entre as placas do condensador

- **Carga de um condensador num circuito RC**

- **condensador a carregar** $Q(t) = C\varepsilon \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}} \right)$

- **condensador a descarregar** $Q(t) = Q_0 e^{-\frac{t}{RC}}$

R – resistência eléctrica do circuito
 ε – força electromotriz do gerador
 t – tempo
 C – capacidade do condensador

- **Ação simultânea de campos eléctricos e magnéticos sobre cargas em movimento**

$$\vec{F}_{em} = q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B}$$

\vec{F}_{em} – força electromagnética que actua numa carga eléctrica q que se desloca com velocidade \vec{v} num ponto onde existe um campo eléctrico \vec{E} e um campo magnético \vec{B}

- **Transformação de Galileu**

$$\begin{cases} x = x' + vt' \\ y = y' \\ z = z' \\ t = t' \end{cases}$$

- **Relação entre massa e energia** $\Delta E = \Delta m c^2$
 ΔE – variação da energia associada à variação da massa m

- **Dilatação relativista do tempo** $\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
 Δt_0 – intervalo de tempo próprio

- **Contração relativista do comprimento** $L = L_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$
 L_0 – comprimento próprio

- **Efeito fotoeléctrico** $hf = W + E_{cin}$
 f – frequência da radiação incidente
 h – constante de Planck
 W – energia mínima para arrancar um electrão do metal
 E_{cin} – energia cinética máxima do electrão

- **Lei do decaimento radioactivo** $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$
 $N(t)$ – número de partículas no instante t
 N_0 – número de partículas no instante t_0
 λ – constante de decaimento

- **Equações do movimento com aceleração constante**

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{1}{2} \vec{a} t^2$$

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} t$$

\vec{r} – vector posição; \vec{v} – velocidade; \vec{a} – aceleração; t – tempo