

FÍSICA MODERNA - 1/2011

Teste 1

1. Uma bomba explode à direita de um observador O situado na origem de um referencial inercial S. A marca deixada pela explosão está a 600m do observador, que recebe a luz emitida pelo evento no instante $t = 4\mu s$.

(a) Determine as coordenadas espaço-temporais medidas por O dos eventos:

(i) explosão da bomba;

(ii) observador na origem vê a luz emitida pela explosão.

(b) outro observador está parado em S na posição $x = -300m$. Determine as coordenadas espaço-temporais dos 2 eventos acima para este observador.

(c) Determine o intervalo espaço-temporal entre estes 2 eventos medidos num referencial S' que se mova com velocidade $\vec{V} = 0,8c\hat{x}$ com relação a S.

(d) É possível encontrar-se um referencial S'' em relação ao qual o evento (ii) ocorra antes do evento (i)? Justifique sua resposta.

2. Uma partícula de massa m_0 em repouso se desintegra em duas outras, de massas m_1 e m_2 . Calcule as energias E_1 e E_2 destes dois fragmentos em função das massas.

3. O gráfico abaixo mostra a corrente numa experiência de efeito foto elétrico em função da diferença de potencial entre o anodo e o catodo ΔV . O valor da corrente está expresso em microamperes (μA), a voltagem em Volts e o potencial de corte é $V_{stop} = 2,7V$. A radiação incidente sobre o catodo tem comprimento de onda de 178 nm. Sabe-se que o metal de que o catodo é feito foi escolhido dentre os quatro abaixo e a tabela dá alguns dados sobre eles.

Metal	Resistividade ($\Omega.m$)	Função trabalho (eV)
alumínio	$2,8 \times 10^{-8}$	4,3
cobre	$1,7 \times 10^{-8}$	4,7
ouro	$2,4 \times 10^{-8}$	5,1
sódio	$2,0 \times 10^{-8}$	2,7

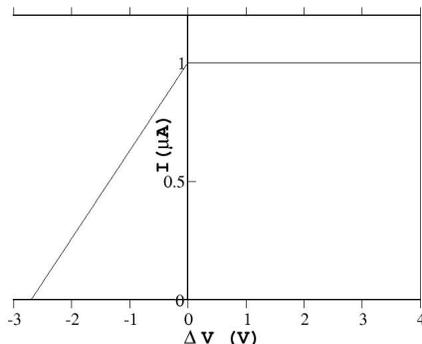


Figure 1: Corrente em função da diferença de potencial entre anodo e catodo

(a) Represente um diagrama do tubo e do circuito, indicando os aspectos relevantes do aparato experimental.

- (b) De que metal é feito o catodo?
- (c) Suponha que um fóton de frequência acima do limiar incidente no catodo tenha uma probabilidade de 60% de ejetar um fotoeletron. Quantos fótons incidem no catodo a cada segundo?
- (d) Que aspectos qualitativos e quantitativos observados nesta experiência são incompatíveis com a física clássica?

4. Os três primeiros níveis de energia de um elemento fictício X são mostrados no diagrama abaixo.

nível	E(eV)
n —————	0
3 —————	-2,0
2 —————	-3,0
1 —————	-6,5

- (a) Qual a energia de ionização do elemento X?
- (b) Que comprimentos de onda são observados no espectro de absorção do elemento X?
- (c) Quais destas linhas estão na região da radiação visível? E no ultravioleta (UV)? E no infravermelho (IV)?
- (d) Um eletron com velocidade $1,4 \times 10^6$ m/s colide com um átomo do elemento X em seu estado fundamental. Pouco depois o átomo emite um fóton de 1240 nm. Qual a velocidade do elétron depois da colisão? Como a massa do átomo é muito maior que a do eletron, podemos supor que a energia de recuo do átomo seja desprezível.

5. Discuta a física envolvida na produção de raios X, descrevendo o aparato experimental necessário, o espectro observado e os fenômenos físicos que ele evidencia. Exponha a contribuição de Moseley para o entendimento deste fenômeno, inclusive em seu aspecto quantitativo.