

Dano da
morte de
Ricardo
Pires

O Ano da Morte de Ricardo Pires

NFEF-FCUL

22 de Março de 2021

Enunciado 3

Olá e parabéns novamente! Restam agora 3 suspeitos: Ariana, Ana e Gonçalo. Como viram anteriormente, o comportamento do Gonçalo ao sair da sala para ir fazer algo que não ir à casa de banho foi bastante comprometedor, o que o torna altamente suspeito. Já a Ana e a Ariana, tinham estado na faculdade no dia da morte do Ricardo.

Com o Miguel a nadar em trabalhos, o Rodrigo teve que conduzir a investigação sozinho por algum tempo. Foi nesta altura que, após abordar duas seguranças, descobriu informações preciosas sobre a Ana. As seguranças recordaram-se de que tinham ouvido um grito numa das salas do edifício C8 minutos antes da hora do assassinato. Tendo esta pista em mãos, Rodrigo foi com as seguranças até à sala de controlo, onde puderam ter acesso às gravações das câmeras.

Foi com enorme espanto que o Rodrigo viu as primeiras imagens: A Ana encontrava-se a trabalhar numa atividade laboratorial de Física Experimental II quando, por acidente, ocorre uma descarga elétrica de 110 V (relativos à terra), estando ela descalça. Por ironia do destino, ou simplesmente para serem vocês a resolver o resto do mistério, a gravação parou assim que houve a descarga elétrica, no momento em que a Ana tinha a mão numa bancada metálica a $d = 2$ m do ponto de descarga elétrica, presente ao longo da sala onde se encontrava.

Assumindo um campo elétrico constante e uniforme e que o transporte dos eletrões ao longo do corredor é difusivo, sendo o módulo da velocidade média dos eletrões $|\langle \vec{v} \rangle| = 113$ m/s e o tempo de relaxação $\tau = 1.904 \times 10^{-11}$ s, será que o choque elétrico foi suficientemente forte para impedir a Ana de executar um possível assassinato? Ou será que continua suspeita? Recorram às Figura 1 e 2 para tirar conclusões.

Tenham em consideração que a aceleração média dos eletrões em metais tem 2 principais contribuições:

$$\frac{d\langle \vec{v} \rangle}{dt} = \left[\frac{d\langle \vec{v} \rangle}{dt} \right]_{\text{Campo Elétrico}} + \left[\frac{d\langle \vec{v} \rangle}{dt} \right]_{\text{Dispersão } e^-e^-} \quad (1)$$

Para o termo de Dispersão e^-e^- devem utilizar a aproximação ao tempo de relaxação.

Só serão tidas em consideração as resoluções que forem enviadas para o nosso email (nfeffcul@gmail.com) até dia 2 de Abril às 23h59.

Boa sorte!

Corrente elétrica	Dano biológico
Até 10 mA	Dor e contração muscular
De 10 mA até 20 mA	Aumento das contrações musculares
De 20 mA até 100 mA	Perda de consciência
De 100 mA até 3 A	Fibrilação ventricular que pode ser fatal
Acima de 3 A	Paragem cardíaca, queimaduras graves

Figura 1: Tabela que relaciona as consequências que a intensidade de corrente elétrica provoca no ser humano. Para uma intensidade $I \ll 10$ mA, os efeitos são negligenciáveis e ninguém grita por isso.

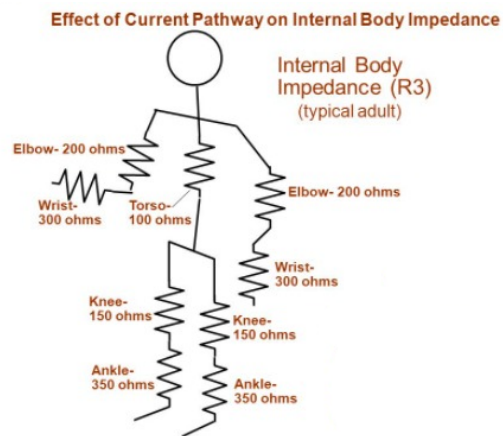


Figura 2: Esquema que apresenta a resistência típica de cada um das partes de um ser humano adulto.