

núcleo de ingeniería biomédica

de las Facultades de Medicina e Ingeniería, Universidad de la República
Núcleo de Ingeniería Biomédica tel.: +598 2487 1515 internos 2406 y 2438
Hospital de Clínicas, piso 15 11600 Montevideo URUGUAY www.nib.fmed.edu.uy

Curso de Ingeniería Biomédica

Primer prueba parcial
27 de setiembre de 2011

Escribir las respuestas con prolijidad y claridad, comenzando cada pregunta en una hoja distinta, escribir en una sola cara de la hoja. La prueba es individual y tiene una duración de dos horas. No puede utilizarse material de consulta. Escribir nombre y CI en cada hoja y numerarlas todas.

Pregunta 1: (10 puntos)

- (3p) Que es el triángulo de Einthoven? Describa las tres derivaciones I, II y III.
- (4p) ¿Que es el Terminal Central de Wilson? Describa las otras 9 derivaciones usadas en estudios de ECG.
- (3p) Dibuje el diagrama de bloques de un Desfibrilador con Cardioversión. Explique el funcionamiento de cada bloque.

Pregunta 2: (10 puntos)

- (3p) Describa el circuito de sangre de un equipo de hemodiálisis, describiendo y justificando cada parte.
- (3p) Describa las diferencias entre dilución de concentrados en forma volumétrica y por conductividad.
- (4p) Explique cómo funciona el sistema de cámara de balance (de dos cámaras) en un equipo de diálisis con circuito de baño del tipo cerrado.

Pregunta 3: (10 puntos)

- (3p) Explique el origen del potencial de equilibrio iónico y plantee la Ley de Nernst definiendo sus parámetros.
- (4p) Explique el proceso de formación del potencial de acción en neuronas. Ayúdese utilizando una gráfica del voltaje trans-membrana $V_m(t)$, dando valores típicos.
- (3p) Explique qué es el período refractario. Explique las dos formas en que se propagan los potenciales de acción y cual es la principal diferencia fisiológica entre las células que hacen que la conducción sea en uno u otro modo. ¿Cuál modo consume menos energía? Justifique en cada caso.

Pregunta 4: (10 puntos)

- (3p) ¿Qué es el gasto cardíaco? Explique el método de Fick para su determinación.
- (3p) Defina la corriente de límite de percepción y la corriente de pérdida del control motor, dando rangos numéricos en amperes. ¿Qué son el microshock y el macroshock?
- (4p) En un block quirúrgico, existe una vieja lámpara cialtíca cuya fuente fue sustituida por una fuente casera. Se sabe que la capacidad parásita entre el chasis y el vivo es de 400 pF, para empeorar las cosas el aire acondicionado de la sala está roto y hace mucho calor. El médico está traspirando y le está posicionando un catéter al paciente a la vez que toca la cialtíca con la otra mano. La resistencia cutánea del médico es de 100 Ohms, la del catéter es 50 Ohms. La resistencia del cuerpo humano es de 500 Ohms, el paciente está conectado a tierra. Dibuje el circuito equivalente, calcule la corriente que podría pasar por el catéter y diga si puede causar microshok? Tomar $V_{red} = 230V$.