

Nombre:

Apellidos:

RESORCUÓN

Duración: 3 horas

Las 6 cuestiones teóricas valen 1 pto. cada una. Los 2 problemas valen 2 ptos. cada uno. NO SOBREPASAR NUNCA EL ESPACIO DEJADO PARA CADA CUESTIÓN, SEA TEÓRICA O UN PROBLEMA.

TEORÍA

1. Diferencias y semejanzas entre fotoablación, fotocoagulación y fotodisrupción por acción láser en el globo ocular.

Fotoablación: corte perfecto
ejemplos:

0'33



Fotocoagulación: corte imperfecto con quemadura en los bordes
ejemplos:

0'33

Fotodisrupción: corte totalmente irregular
ejemplos:

0'33



2. A partir de la definición de luminaria, describe las formas básicas de control de la luz.

Definición luminaria:

- decoración 0'6
- conexión eléctrica a la fuente luminosa
- protección
- control del ambiente
- redistribución espacial de la luz en direcciones deseadas

Formas básicas:

obstrucción

0'1

refracción

0'1

reflexión

0'1

difusión

0'7

3. ¿Por qué es más adecuada una lámpara de vapor de Na de alta presión para iluminar las calles que una lámpara fluorescente o de descarga de Hg a alta presión? Justifica la respuesta.

La lámpara Na \rightarrow bajo rendimiento en color debido a su composición espectral, Tc baja (~ 30000 h) pero, gran eficacia luminosa ($\frac{\text{lum}}{\text{W}}$) \Rightarrow bajo consumo energético comparado con 0'25

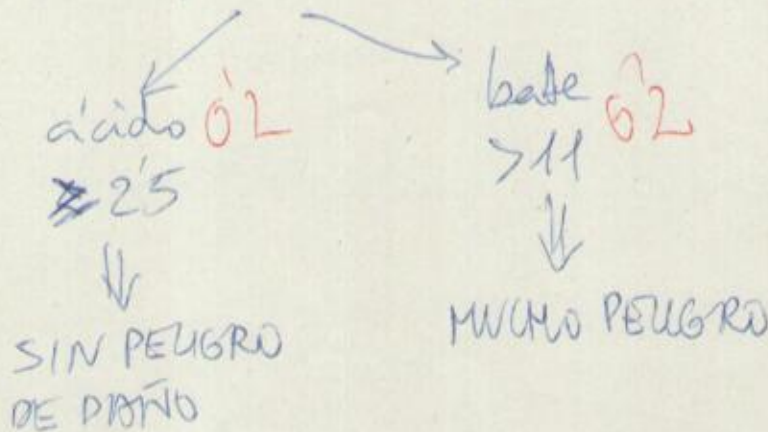
1 fluorescente } mejor rendimiento en color 0'25
1 Hg alta presión }

\Rightarrow es alumbrado público para el ahorro energético sobre la calidad de reproducción de los colores 0'25

4. ¿Qué variables hay que tener en cuenta para evaluar la gravedad de la lesión ocular por un agente químico?

Factores: concentración (c), tiempo de exposición (t) y pH.
Ley de reciprocidad con pH de

Efecto + importante en el pH:



5. Explica los métodos posibles para controlar los imbalances estáticos y dinámicos de luminancia que puede sufrir un usuario de PVDs.

ímbalance estático: presencia de altas y bajas luminancias en el campo visual cercano a la pantalla

Ejemplo: ventanas detrás de la pantalla, etc

Soluciones: reorientación del PC para que la ventana se sitúe en un lateral, no enfrente o detrás.

ímbalance dinámico: presencia de altas y bajas luminancias entre la zona del documento de referencia (escriptorio, mesa) y la pantalla

Ejemplo: uso de un flexo hacia el escriptorio

Soluciones: iluminación difusa o indirecta sobre el escriptorio, uso de un atril y colocado al lado de la pantalla.

6. Explica el experimento de Weston y la definición de rendimiento visual que utilizó. Dada una configuración tamaño 5s y contraste C de la tarea visual definida por Weston, representa gráficamente la variación del rendimiento visual R en función del nivel de iluminación E.

Tarea de exploración de ritmo automático
anillos de Landolt 0'25

$$\text{rendimiento visual } R \propto \frac{1}{\text{tiempo}} \frac{1}{(\text{errores} + 1)}$$

parámetros de visibilidad: contraste, tamaño e iluminación 0'25



PROBLEMAS

1. La empresa "Protec-Eye" pretende fabricar y comercializar protectores oculares espectralmente planos para láseres utilizados en medicina estética. Para ello deberá tener en cuenta el factor de transmisión espectral de "seguridad" para cada tipo de láser. Si el láser pulsado (700 nm) de la empresa "Lasing-Dermo" emite durante 50 ms un haz circular de 2 mm de diámetro y con una potencia de 5 mW, ¿cuál debe ser la densidad óptica D del protector ocular? (Considera el factor espectral $C_E = 1$ para este haz láser en los datos proporcionados en el formulario.)

$$D = -\log \tau = \log \left(\frac{H_{inc}}{H_{umbral}} \right)$$

Umbral \rightarrow Tablas: $Umbral = 18 C_E t^{0.5} \frac{J}{m^2}$
 0.5 $Umbral = 19033 \frac{J}{m^2}$

$$H_{inc} = E_e \cdot t = \frac{P_e \cdot t}{A} \quad 0.5$$

$$A = \pi r^2 = \pi \left(\frac{2 \cdot 10^{-3}}{2} \right)^2 = 3.1416 \cdot 10^{-6} m^2$$

$$P_e = 5 \cdot 10^{-3} W$$

$$t = 50 \cdot 10^{-3} s$$

$$H_{inc} = 79.58 \frac{J}{m^2}$$

0.3

0.2

$$\Rightarrow D = \log \left(\frac{79.58}{19033} \right) = 1.62$$

0.5

2. Pretendemos utilizar un monitor TFT convencional para la medida de la agudeza visual AV en un gabinete optométrico. Las especificaciones técnicas del monitor son:

TIPO	RESOLUCIÓN	PÍXEL
17 pulgadas	1024 x 768 píxeles	0.25 mm

- a) Si presentamos la carta de AV en polaridad negativa (FONDO = BLANCO, TEST = NEGRO), si la luminancia mínima de la pantalla es $L_{\min} = 5 \text{ cd/m}^2$ y deseamos configurar el contraste de la carta a $C = 0.97$. ¿cuál ha de ser la luminancia máxima L_{\max} ?
- b) Si un sujeto con agudeza visual $AV = 1$ utiliza el monitor en tareas ofimáticas convencionales con una letra de tamaño $5s = 1.8 \text{ mm}$ a una distancia típica de $d = 70 \text{ cm}$. ¿Podemos considerar esta tarea visualmente cómoda aplicando la regla 3x de Sheedy?

a)

$$C = \left| \frac{L_T - L_F}{L_F} \right| = \left| \frac{L_{\min} - L_{\max}}{L_{\max}} \right| = + \frac{L_{\max} - L_{\min}}{L_{\max}}$$

$$\Rightarrow L_{\max} = \frac{L_{\min}}{1 - C} = \frac{5}{1 - 0.97} = 166.67 \text{ cd/m}^2$$

b)

$$AV_{\text{tarea}} = \frac{2.9 \cdot 10^{-4} d}{s} = \frac{2.9 \cdot 10^{-4} \cdot 0.7}{\left(\frac{1.8}{5}\right) \cdot 10^{-3}} = 0.564$$

$$\Rightarrow d_{\text{cómoda}} = \frac{1}{3} d_{\text{tarea}} = \frac{1}{3} \left(\frac{AV_{\text{tarea}} \cdot s_{\text{tarea}}}{2.9 \cdot 10^{-4}} \right) = 4.38 \text{ cm}$$

$\Rightarrow d_{\text{cómoda}} < d_{\text{típica}} \Rightarrow \text{NO ES CÓMODA}$

$$\Rightarrow s_{\text{cómoda}} = 5 s_{\text{tarea}} = 5 \left(\frac{2.9 \cdot 10^{-4} d_{\text{tarea}}}{AV} \right) = 1.015 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow 5 s_{\text{cómoda}} > 5s = 1.8 \text{ mm} \Rightarrow \text{NO ES CÓMODA}$$

5.07 mm

FORMULARIO

$$\text{Exposición} = \text{Irradiancia} \cdot \text{Tiempo}: H(\lambda) = E_v(\lambda) \cdot t \quad \left[\frac{\text{J}}{\text{m}^2} \right]$$

$$\text{Filtro óptico protector}: D = -\log \tau = \log \left(\frac{H_{\text{incidente}}}{H_{\text{umbryal}}} \right) \quad \forall \lambda$$

Visible

400 to 700	100 fs to 10 ps	0.015 $C_B \mu\text{J}/\text{cm}^2$	0.15 $C_B \text{ mJ}/\text{m}^2$	
400 to 700	10 ps to 1 ns	2.7 $C_B t^{0.75} \text{ J}/\text{cm}^2$	27 $C_B t^{0.75} \text{ kJ}/\text{m}^2$	
400 to 700	1 ns to 18 μs	0.5 $C_B \mu\text{J}/\text{cm}^2$	5 $C_B \text{ mJ}/\text{m}^2$	
400 to 700	18 μs to 10 s	1.8 $C_B t^{0.75} \text{ mJ}/\text{cm}^2$	18 $C_B t^{0.75} \text{ J}/\text{m}^2$	
<i>Dual limits for 400-600 nm visible laser exposures at $t > 10 \text{ s}$</i>				(all for 7-mm limiting aperture)
Photochemical*				
400 to 600	10 s to 100 s	10 $C_B \text{ mJ}/\text{cm}^2$	100 $C_B \text{ J}/\text{m}^2$	for $\alpha < 11 \text{ mrad}$ ($\gamma = 1.1 \text{ mrad}^2$)
400 to 600	100 s to 30 ks	0.1 $C_B \text{ mW}/\text{cm}^2$	1 $C_B \text{ W}/\text{m}^2$	for $\alpha < 11 \text{ mrad}$
400 to 600	100 s to 10 ks	0.1 $C_B \text{ mW}/\text{cm}^2$	1 $C_B \text{ W}/\text{m}^2$	for $\alpha > 11 \text{ mrad}$ ($\gamma = 1.1 t^{0.5} \text{ mrad}$)
400 to 600	10 ks to 30 ks	10 $C_B \text{ mW}/(\text{cm}^2 \text{ sr})$	100 $C_B \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ sr})$	(See Note*)
Thermal*				(all for 7-mm limiting aperture)
400 to 700	10 s to 30 ks	1.0 $\text{ mW}/\text{cm}^2$	10 $\text{ W}/\text{m}^2$	for $\alpha < 1.5 \text{ mrad}$
400 to 700	10 s to $T_2 \text{ s}$	1.8 $C_B t^{0.75} \text{ mJ}/\text{cm}^2$	18 $C_B t^{0.75} \text{ J}/\text{m}^2$	for $\alpha > 1.5 \text{ mrad}$
400 to 700	$T_2 \text{ s}$ to 30 ks	1.8 $C_B T_2^{-0.25} \text{ mW}/\text{cm}^2$	18 $C_B T_2^{-0.25} \text{ W}/\text{m}^2$	for $\alpha > 1.5 \text{ mrad}$

$$AV = \frac{2.910^{-4} d}{s} \quad ; \quad 5s \equiv \text{tamaño}, \quad s \equiv \text{detalle}$$

$$C = \frac{L_{\text{TEST}} - L_{\text{FONDO}}}{L_{\text{FONDO}}}$$