

Nombre:

Apellidos:

RESOLUCIÓN

Duración : 3 horas

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

TEORÍA

0'2

1. Enuncia y explica los mecanismos por los que se puede producir lesión por absorción de radiación óptica.

- OPTOMECÁNICO: Densidades de potencia muy altas y tiempos de exposición muy cortos (ps - ns). No produce variación en la T y es independiente de λ . 0'2
- TERMOMECÁNICO: Densidades de potencia altas y $t \in [10^{-9}, 10^{-3}]$ seg. Se produce $\Delta T \approx 10^\circ\text{C}$ y es independiente de λ . 0'2
- TÉRMICO: densidad de potencia media y $t \in [10^{-4}, 5]$ seg. $\Delta T > 10^\circ\text{C}$ y depende parcialmente de λ (en VIS). 0'2
- FOTOQUÍMICO: densidad de potencia baja y $t > 5$ s, $\Delta T > 10^\circ\text{C}$ y depende de λ . 0'2

2. ¿Para qué se utiliza una luminaria? Clasificalas en función de su diseño.

LAS LUMINARIAS SE UTILIZAN PARA:

- 1- REDISTRIBUIR LA LUZ PROCEDENTE DE LA LÁMPARA EN LA DIRECCIÓN DESEADA CON LA MÍNIMA PERDIDA DE LUZ. 0'5
- 2- DISMINUIR EL DESLUMBRAMIENTO.
- 3- PROPORCIONAR PROTECCIÓN Y CONEXIÓN ELÉCTRICA A LA FUENTE.
- 4- CONTRIBUIR A LA DECORACIÓN.

SE CLASIFICAN EN: OBSTRUCCIÓN, DIFUSIÓN, REFRACCIÓN, REFLEXIÓN 0'3

obstrucción

refracción

reflexión

difusión



0'2

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

EN LÍNEAS GENERALES, INTERVIENEN 3 VARIABLES:

- concentración ; - tiempo de exposición ; y, pH ^{0'3}

P.E: con pH cte $\Rightarrow c \cdot t = cte$, produce igual daño $c \uparrow$ y $t \downarrow$ que $c \downarrow$ y $t \uparrow$. ^{0'2}

PERO, EL ASPECTO MÁS CRUCIAL SEA QUIZÁS EL pH, LO CUAL ADVIERTE DE LA PELIGROSIDAD DEL AGENTE QUÍMICO, SEGÚN SU NATURALEZA QUÍMICA, POR EJEMPLO DE TIPO ÁCIDOS Y ALCALIS (BASE). ^{0'5}

ÁCIDOS: pH > 2.5 \rightarrow POCA GRAVEDAD

ALCALIS: pH > 11 \rightarrow !! MUCHO PELIGRO!! PORQUE SON MUY REFINES QUÍMICAMENTE CON LAS CÉLULAS LIPÓIDES

4. Explica cómo un filtro gris colocado delante de una pantalla de ordenador puede alterar el contraste visual C. Supón, por ejemplo, que el filtro gris es espectralmente plano.

$$C = \left| \frac{L_{TEST} - L_{FONDO}}{L_{FONDO}} \right| \quad \text{con } L_i = k_m \sum_{400}^{700} e_i(\lambda) V(\lambda) \Delta\lambda \quad \begin{matrix} i = TEST, FONDO \\ k_m = 683 \text{ lm/W} \end{matrix}$$

^{0'25}

CONTRASTE LUHINOTÉCNICO

SIN ILUMINACIÓN AMBIENTAL TENEMOS QUE:

$$C_{SIN} = \left| \frac{L_{TEST} - L_{FONDO}}{L_{FONDO}} \right| \quad \text{sin filtro}$$

con filtro: $L_{TEST} \rightarrow L'_{TEST} = k_m \sum_{400}^{700} \tau(\lambda) e_T(\lambda) V(\lambda) \Delta\lambda$ ^{0'25}

$$L_{FONDO} \rightarrow L'_{FONDO} = k_m \sum_{400}^{700} \tau(\lambda) e_F(\lambda) V(\lambda) \Delta\lambda$$

si τ_0 \rightarrow FILTRO PLANO \Rightarrow $L'_{TEST} = \tau_0 L_{TEST}$ ^{0'25}
 $L'_{FONDO} = \tau_0 L_{FONDO}$

$$\Rightarrow C_{FILTRO} = \left| \frac{L'_{TEST} - L'_{FONDO}}{L'_{FONDO}} \right| = \left| \frac{\tau_0 L_{TEST} - \tau_0 L_{FONDO}}{\tau_0 L_{FONDO}} \right| = C_{SIN}, \quad \text{NO CAMBIA} \quad \text{0'25}$$

PERO, EN LOS DEMÁS CASOS SÍ \rightarrow RECORDAR PROBLEMAS

5. ¿Por qué no funcionan las lentes fotocromicas como lentes solares dentro del habitáculo del coche?

LAS LENTES FOTOCRÓMICAS ACTÚAN COMO LENTES SOLARES, ES DECIR, REDUCEN LA TRANSMISIÓN DE LA LUZ, CUANDO ÉSTA CONLLEVA PARTE DE UV. O SEA, SON EFECTIVAS CON LUZ SOLAR O DIURNA. 0'25

DENTRO DEL COCHE, TODOS LOS CRISTALES DE LOS PARABRISAS SE FABRICAN COMUNMENTE COMO FILTROS DE CORTE UV, ES DECIR, NO DEJAN PASAR EL ULTRAVIOLETA PERO SÍ EL VIS Y EL IR, DE AHÍ EL CALOR QUE SE ACUMULA EN VERANO. POR TANTO, LAS LENTES FOTOCRÓMICAS DENTRO DEL COCHE NO SERÁN EFECTIVAS PUESTO QUE EL UV ES CORTADO POR LOS CRISTALES. 0'45

6. ¿En qué tipo de deportes, el uso de compensación óptica mediante lentes oftálmicas o lentes de contacto rígidas puede ser un inconveniente? Justifica la respuesta en al menos tres tipos diferentes de deportes.

DEPORTES DE CONTACTO: JUDO, BALONCESTO, LUCHA LIBRE, ETC 0'1

→ DESPLAZAMIENTO O CAIDA/ROTURA POR GOLPES REPENTINOS 0'2

DEPORTES DE PELOTA: FÚTBOL, BALONCESTO, SQUASH, ETC 0'1

→ ROTURA POR IMPACTO 0'2

DEPORTES DE AGUA: WATERPOLO, NATACIÓN, ETC 0'1

→ FALTA DE ADHERENCIA EN LAS L.C. RÍGIDAS AL CONTACTO CON AGUA; NECESIDAD DE "GAFAS DE BUZO" PARA MANTENER LA CAPA DE AIRE 0'3

↓
APARATOSO E INCÓMODO DE LLEVAR

PROBLEMAS

1. Para realizar una cirugía refractiva se utiliza un láser excimer de ArF que emite a 190 nm y se dan 225 pulsos. ¿Se produce lesión en la córnea? La energía de cada pulso es de 8.5 mJ, el haz tiene un área de 0.2 cm² y una duración de 8 ns. ¿Cuál es el número de pulsos máximo que puede darse sin producir lesión en la córnea? El nivel umbral de radiación a partir del cual se produce lesión en la córnea es de 18.4 J/cm².

$$\lambda = 190 \text{ nm}$$

$$N = 225 \text{ pulsos}$$

$$\text{HUMBRAL} = 18'4 \frac{\text{J}}{\text{cm}^2}$$

$$E_{\text{PULSO}} = 8'5 \text{ mJ}$$

$$t_{\text{PULSO}} = 8 \text{ ns}$$

$$S = 0'2 \text{ cm}^2$$

¿N_{máximo} de pulsos para no producir lesión? ¿N_{máximo}?

si $E_{\text{el}} \cdot t > \text{HUMBRAL} \rightarrow \exists \text{ LESIÓN } 0'3$

$$\frac{E}{S \cdot t_{\text{pulso}}} \cdot N \cdot t_{\text{pulso}} \geq \frac{8'5}{0'2} \cdot 225 = 9562'5 \frac{\text{mJ}}{\text{cm}^2} = 9'5625 \frac{\text{J}}{\text{cm}^2}$$

\Rightarrow COMO $9'5625 \frac{\text{J}}{\text{cm}^2} < 18'4 \frac{\text{J}}{\text{cm}^2} \Rightarrow$ NO SE PRODUCE LESIÓN EN LA CórNEA $0'2$

$$t = \frac{\text{HUMBRAL}}{E_{\text{el}}} = N_{\text{MÁXIMO}} \cdot t_{\text{PULSO}} \quad 0'5$$

$$\Rightarrow N_{\text{MÁXIMO}} = \frac{\text{HUMBRAL}}{E_{\text{el}} \cdot t_{\text{PULSO}}} = \frac{18'4}{\frac{8'5 \cdot 10^{-3}}{0'2 \cdot 8 \cdot 10^{-9}}} = 433 \text{ pulsos}$$

$0'5$

2. Dos personas discuten sobre si el teletexto se observa mejor sin o con iluminación ambiental (apagada o encendida). Supongamos, por tanto, que el contraste umbral de detección de las

letras sobre el fondo sea la expresión: $\bar{C} = 0.05936 \left[\left(\frac{1.639}{L_{\text{FONDO}}} \right)^{0.4} + 1 \right]^{2.5}$. Si la luminancia del fondo vale 1.5 cd/m^2 y la del texto es 120 cd/m^2 , se pide:

a) La visibilidad V de la pantalla cuando se observa a oscuras.

b) La visibilidad V' de la pantalla cuando se observa con iluminación ambiental (de velo), teniendo en cuenta que la pantalla apagada refleja un 5% ($\rho = 0.05$) y la iluminación incidente sobre la misma es de 500 lx .

$$a) \bar{C} = 0.05936 \left[\left(\frac{1.639}{1.5} \right)^{0.4} + 1 \right]^{2.5} = 0.0351 \quad 0.25$$

$$C = \left| \frac{L_T - L_F}{L_F} \right| = \left| \frac{120 - 1.5}{1.5} \right| = 79 \quad 0.25$$

$$\Rightarrow V = \frac{C}{\bar{C}} = 225.1 \quad 0.25$$

$$b) L_{\text{VELO}} = \frac{\rho_{\text{PANTALLA}} \cdot E_{\text{INCIDENTE}}}{\pi} = \frac{0.05 \cdot 500}{\pi} = 7.958 \text{ cd/m}^2 \quad 0.25$$

$$\rightarrow \text{CAMBIA LA LUMINANCIA DE FONDO: } L'_F = L_F + L_{\text{VELO}} = 9.458 \text{ cd/m}^2 \quad 0.25$$

$$\rightarrow \text{CAMBIA LA LUMINANCIA DEL TEST: } L'_T = L_T + L_{\text{VELO}} = 127.958 \text{ cd/m}^2$$

$$\Rightarrow \bar{C} \rightarrow \bar{C}' = 0.05936 \left[\left(\frac{1.639}{9.458} \right)^{0.4} + 1 \right]^{2.5} = 0.1625 \quad 0.25$$

$$\rightarrow C \rightarrow C' = \left| \frac{L'_T - L'_F}{L'_F} \right| = \left| \frac{127.958 - 9.458}{9.458} \right| = 12.529 \quad 0.25$$

$$\Rightarrow V \rightarrow V' = \frac{C'}{\bar{C}'} = \frac{12.529}{0.1625} = 77.1 \quad 0.25$$

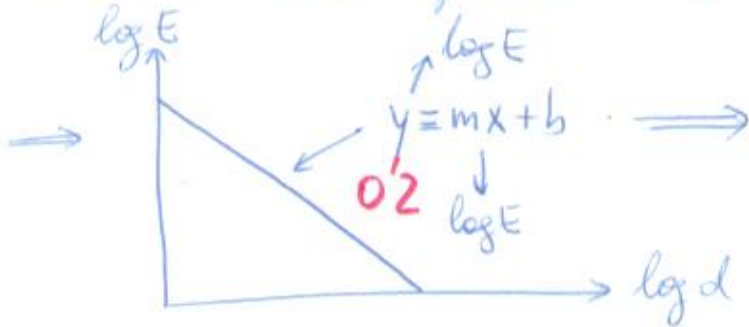
HA DISMINUIDO UN 65.7%
RESPECTO DE LA SALA
A OSCURAS

CUESTIONES DE PRÁCTICAS

1. Explica, a partir de la ley de la inversa del cuadrado de la distancia, cómo se obtiene la intensidad I (cd) de una fuente cuasi-puntual.

$$E = \frac{I}{d^2} \quad \text{incidencia } \theta = 0 \quad 0'2$$

→ Tomando logaritmos: $\log E = \log I - 2 \log d \quad 0'2$



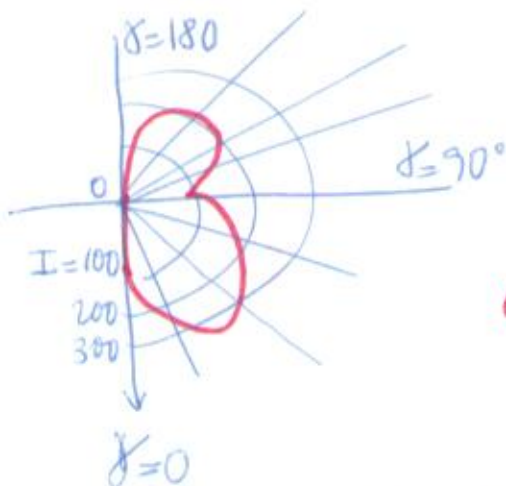
$m = -2$ (ley del inverso del cuadrado) $0'2$

$$b = \log I$$

$$\boxed{I = 10^b} \quad \text{intensidad de la fuente} \quad 0'2$$

2. ¿Qué es una curva polar? ¿Qué tipo de información luminosa podemos deducir de ella?

La curva polar es la representación gráfica de la distribución espacial de emisión de una lámpara/luminaria. La gráfica representa los valores de intensidad I_θ (cd) según el ángulo θ respecto a la vertical en un diagrama polar $0'5$



A partir de esta representación gráfica podemos identificar el tipo de luminaria en directa/indirecta, etc, $0'25$ y el flujo total Φ de emisión, a partir de los flujos parciales anterior y posterior $0'25$

Para los últimos cálculos se suele utilizar el método de integración zonal.

FORMULARIO

$$\text{Duración o tiempo de exposición seguro: } t = \frac{H_{\text{umbral}}}{E_{e\lambda, \text{fuente}}}$$

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

$$AV_{\text{cómoda}} \cong 2 \cdot AV$$

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

$$\rho E = \pi L \quad (\text{válida para magnitudes radiométricas y fotométricas})$$

$$L = 683 \sum_{400 \text{ nm}}^{700 \text{ nm}} L_e(\lambda) V(\lambda) \Delta\lambda \quad , \quad \text{conversión radiancia} \rightarrow \text{luminancia}$$