

Nombre: _____

Apellidos: _____

RESOLUCIÓN

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. Se utiliza un filtro que absorbe todas las longitudes de onda entre 300 nm y 420 nm. ¿Qué tejidos oculares se están protegiendo y frente a qué radiación?

Se está protegiendo la retina y el cristalino, frente al visible, UVA y parte del UVB. Correctamente.

- 0'33 300 - 315 : UV-B → cristalino
 0'33 315 - 380 : UV-A → cristalino
 0'33 380 - 420 : VISIBLE → retina

2. Consideremos una luminaria con un flujo ascendente de 150 lm y un flujo descendente de 450 lm. Según la clasificación CIE de las luminarias, ¿a qué grupo pertenecería?

La CIE clasifica las luminarias en función de la fracción de flujo ascendente o descendente.

$$0'3 \quad \text{FFA} = \frac{F_A}{F_T} = \frac{150}{150 + 450} = 0'25 \Rightarrow 25\%$$

- 0'7 Como esta fracción de flujo ascendente es del 25% pertenece al grupo de las luminarias semidirecta.

3. ¿Cuál es el objetivo principal de un programa de protección ocular? ¿Qué pasos han de seguirse para diseñarlo?

0'15 El objetivo principal de un programa de protección ocular es identificar los posibles riesgos oculares en el entorno laboral, disminuirlos y controlarlos.

Los pasos para diseñarlo son:

- 1.. revisión del entorno laboral (radiación, partículas, ...)
- 2.. análisis de la visión del trabajador
- 0'5 3.. realización del programa de protección ocular (señalización de áreas peligrosas, protectores oculares)
- 4.. mantenimiento del programa (educación del trabajador sobre posibles riesgos oculares, ...)

4. Compara las ventajas e inconvenientes principales de la práctica clínica modificada y los analizadores de visión.

PRACTICA CLÍNICA MODIFICADA:

VENTAJAS:

- Flexibilidad → tipo tarea visual
- Tipo y magnitud de la refracción
- Detección de patologías oculares
- Número muy reducido de falsas remisiones 0'25

INCONVENIENTES:

- Coste elevado por utilizar profesionales e instrumentos especializados
- Tiempo elevado de elaboración 0'25

ANALIZADORES DE LA VISIÓN:

VENTAJAS:

- manejables por no profesionales
- rápidos 0'25
- mantenimiento bajo
- coste económico reducido

INCONVENIENTES:

- falta de flexibilidad: no miden el entorno luminoso
- no detectan patologías oculares ni estrabismos 0'25
- aparecen con frecuencia casos falsos

5. Describe los ejercicios visuales que potencian la coordinación Ojo-mano.

① Anclado a una cuerda, a nivel de los ojos a una distancia de 0'5m
⇒ de manera ^{0'25} monocular, coordinar mano y ojo atrevo, es decir, OI + mano derecha, OD + mano izquierda, y colar por el arco un boli o aguja de punto. Primero, anillo estático; después, en movimiento de balanceo: adelante-atrás y derecha-izquierda. 0'25

② Bola de Marsden:

^{0'25} pelota de goma con letras pintadas aleatoriamente sobre su superficie. Atarle una cuerda y colgarla. Cuando esté en movimiento, intentar tocar alguna de las letras con el dedo y nombrar. Siempre de manera monocular, alternando entre ambos ojos. 0'25



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

Las lentes fotocromicas actúan como lentes solares, es decir, reducen la transmisión de la luz, cuando está 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 comúnmente 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 el coche en verano. Por tanto, las lentes fotocromicas dentro del coche no serán efectivas puesto que el UV es cortado por los cristales. 0'3 0'45

PROBLEMAS

1. Para realizar una cirugía refractiva se utiliza un láser excimer de ArF que emite a 193 nm y se dan 325 pulsos. ¿Se produce lesión en la córnea? Cada pulso tiene una energía de 10 mJ y una duración de 15 ns. El haz tiene un área de 0.2 cm². ¿Cuál es el número de pulsos máximo que puede darse sin producir lesión en la córnea? El nivel umbral de radiación a partir del cuál se produce lesión en la córnea es de 15.4 J/cm².

$$\begin{aligned} \lambda &= 193 \text{ nm} & E_p &= 10 \text{ mJ} \\ N &= 325 \text{ pulsos} & t_p &= 15 \text{ ns} \\ \text{Umbral} &= 15.4 \text{ J/cm}^2 & S &= 0.2 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

a) SE PRODUCE LESION SI: $E_{ex} \cdot t > \text{Umbral}$

$$\frac{E}{S \cdot t_p} \cdot N \cdot t_p > \text{Umbral}$$

$$\frac{E}{S} \cdot N = \frac{10}{0.2} \cdot 325 = 16250 \text{ mJ/cm}^2 = 16.25 \text{ J/cm}^2$$

Como $16.25 \text{ J/cm}^2 > \text{Umbral}$ se produce lesión

$$b) t = \frac{\text{Umbral}}{E_{ex}} = N_{max} \cdot t_p \Rightarrow$$

$$N_{max} = \frac{\text{Umbral}}{E/S} = \frac{15.4}{\frac{10 \cdot 10^{-3}}{0.2}} = 308 \text{ pulsos}$$

Se produce lesión en la córnea a partir de 308 pulsos.

2. Estamos interesados en la comprobación de la mejora del contraste C de un filtro de pantalla. Considerando los datos espectrales siguientes para un monitor monocromo, el factor de reflexión ρ de la pantalla apagada, la iluminación ambiental tipo fluorescente F2, la curva de visibilidad fotópica $V(\lambda)$ y la transmitancia espectral τ del filtro, calcula la variación de contraste con y sin filtro con una configuración de pantalla FONDO = blanco y TEST = negro.

λ (nm)	L_e mW/sr·m ²	ρ (pantalla)	E_e (F2) mW/m ²	$V(\lambda)$	τ (filtro)
400	0	0.1	0.2129	0.0004	0.0110
420	0	0.1	0.2593	0.0040	0.1181
440	0	0.1	0.7308	0.0230	0.3588
460	0.1	0.1	0.4449	0.0600	0.3869
480	0.3	0.1	0.4734	0.1390	0.2079
500	1.0	0.1	0.4505	0.3230	0.1382
520	2.0	0.1	0.4431	0.7100	0.2189
540	2.6	0.1	0.6194	0.9540	0.3221
560	2.3	0.1	1.0000	0.9950	0.3770
580	1.4	0.1	1.4103	0.8700	0.3909
600	1.4	0.1	1.0235	0.6310	0.3374
620	3.2	0.1	0.6776	0.3810	0.2356
640	0.8	0.1	0.3905	0.1750	0.1125
660	0.6	0.1	0.2135	0.0610	0.0390
680	0.4	0.1	0.1170	0.0170	0.0107
700	2.0	0.1	0.0681	0.0041	0.0024

PLANTEAMIENTO:

sin filtro:

luz procedente del fondo: $\forall \lambda$,

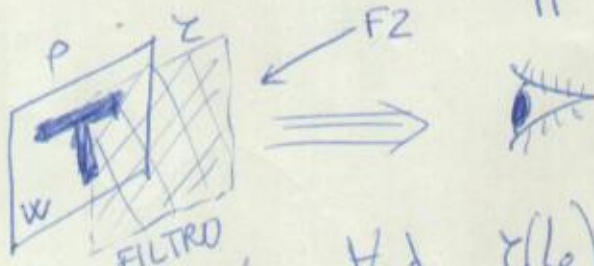
FONDO-PANTALLA
VELO

$$L_e + \frac{\rho E_e}{\pi} \quad 0'25$$

luz procedente del test: $\forall \lambda$,

$$\frac{\rho E_e}{\pi} \equiv \text{radiancia de velo} \quad 0'25$$

con filtro:



luz procedente de fondo: $\forall \lambda$, $L_e + \frac{\rho E_e}{\pi} z^2 \quad 0'25$

luz procedente del test: $\forall \lambda$, $\frac{\rho(z E_e)}{\pi} z = \frac{\rho E_e}{\pi} z^2 \quad 0'25$

SIN FILTRO:

$$L_{\text{FONDO}} = 683 \sum_{400}^{700} \left[l_{\lambda} + \rho_{\lambda} \frac{E_{\lambda}}{\pi} \right] V_{\lambda} \Delta\lambda = 137'5808 + 1'9006 = 139'48 \text{ cd/m}^2$$

$$L_{\text{TEST}} = 683 \sum_{400}^{700} \left[\rho_{\lambda} \frac{E_{\lambda}}{\pi} \right] V_{\lambda} \Delta\lambda = 1'9006 \text{ cd/m}^2$$

$$\Rightarrow C_{\text{SIN FILTRO}} = \left| \frac{L_{\text{TEST}} - L_{\text{FONDO}}}{L_{\text{FONDO}}} \right| = \left| \frac{1'9 - 139'48}{139'48} \right| = 0'9864$$

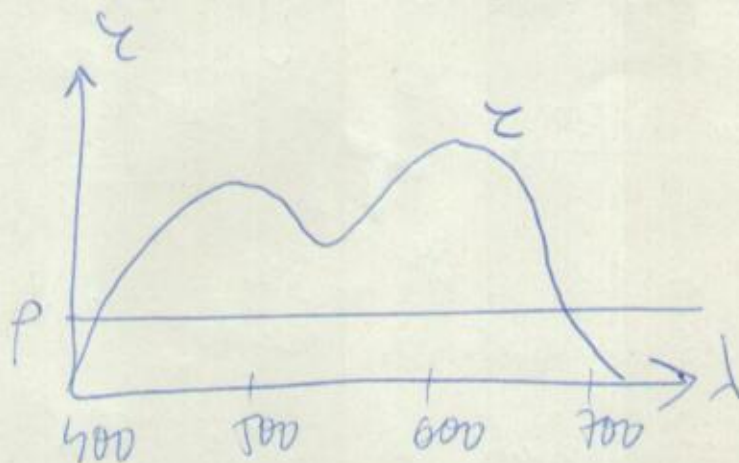
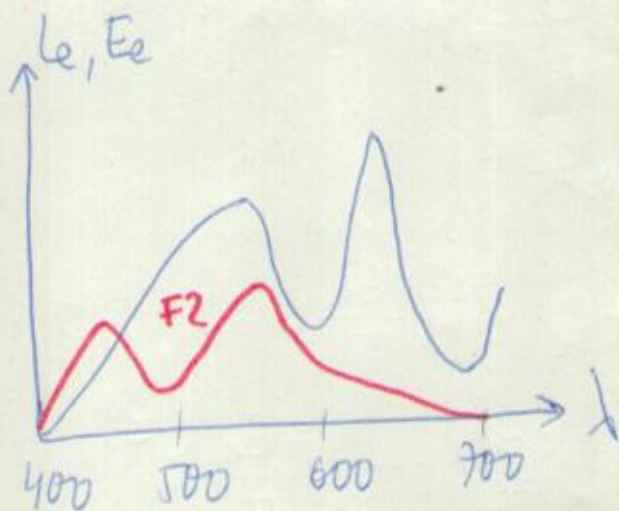
CON FILTRO:

$$L'_{\text{FONDO}} = 683 \sum_{400}^{700} \left[z_{\lambda} l_{\lambda} + \rho_{\lambda} \frac{E_{\lambda}}{\pi} z_{\lambda}^2 \right] V_{\lambda} \Delta\lambda = 42'4397 + 0'2199 = 42'6596 \text{ cd/m}^2$$

$$L'_{\text{TEST}} = 683 \sum_{400}^{700} \left[\rho_{\lambda} \frac{E_{\lambda}}{\pi} z_{\lambda}^2 \right] V_{\lambda} \Delta\lambda = 0'2199 \text{ cd/m}^2$$

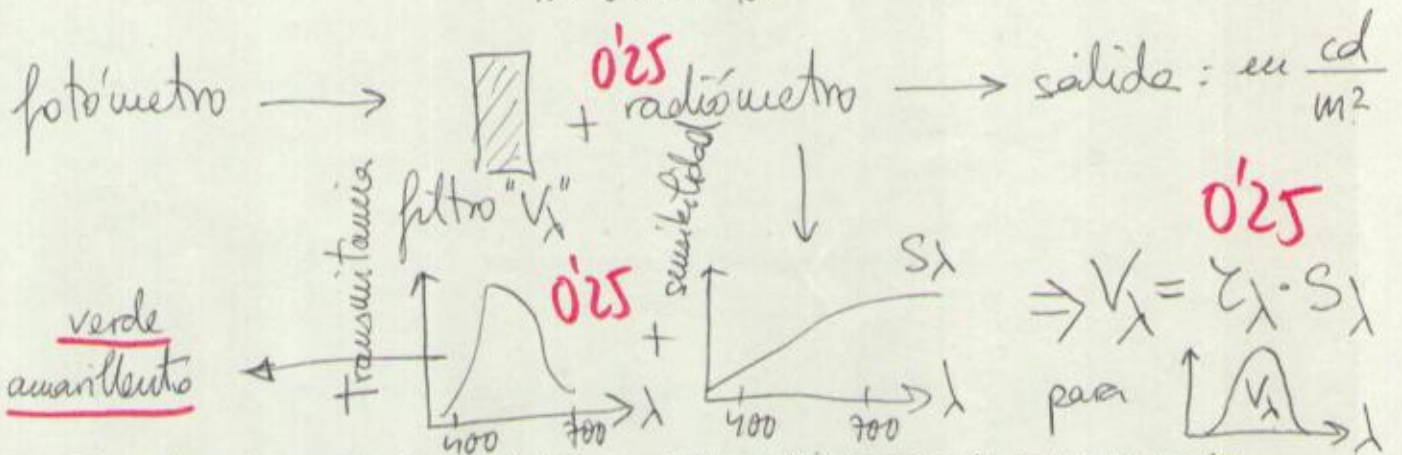
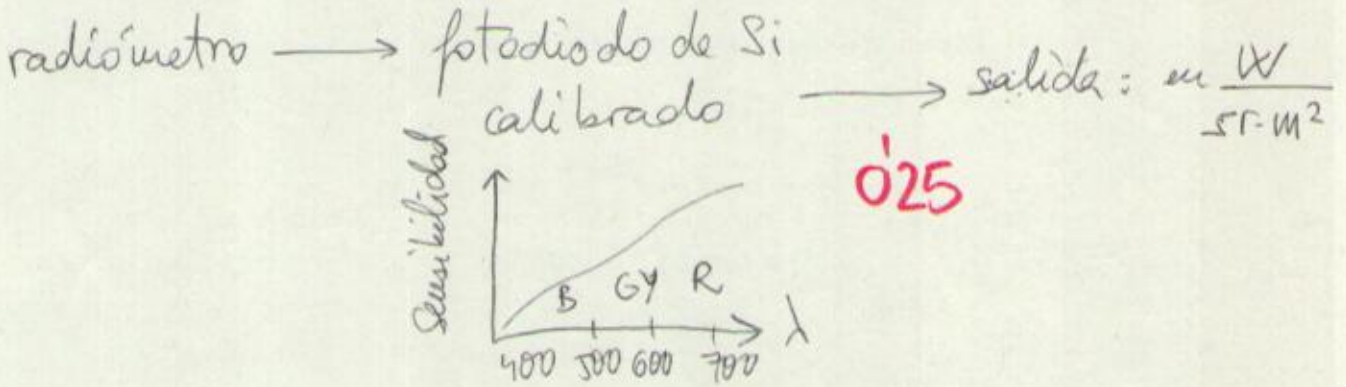
$$\Rightarrow C_{\text{CON FILTRO}} = \left| \frac{L'_{\text{TEST}} - L'_{\text{FONDO}}}{L'_{\text{FONDO}}} \right| = \left| \frac{0'22 - 42'66}{42'66} \right| = 0'9948$$

$$\Rightarrow \left| \frac{C_{\text{CON}} - C_{\text{SIN}}}{C_{\text{SIN}}} \right| 100 = \left| \frac{0'9948 - 0'9864}{0'9864} \right| 100 = 0'85\% \text{, mejora insignificante}$$

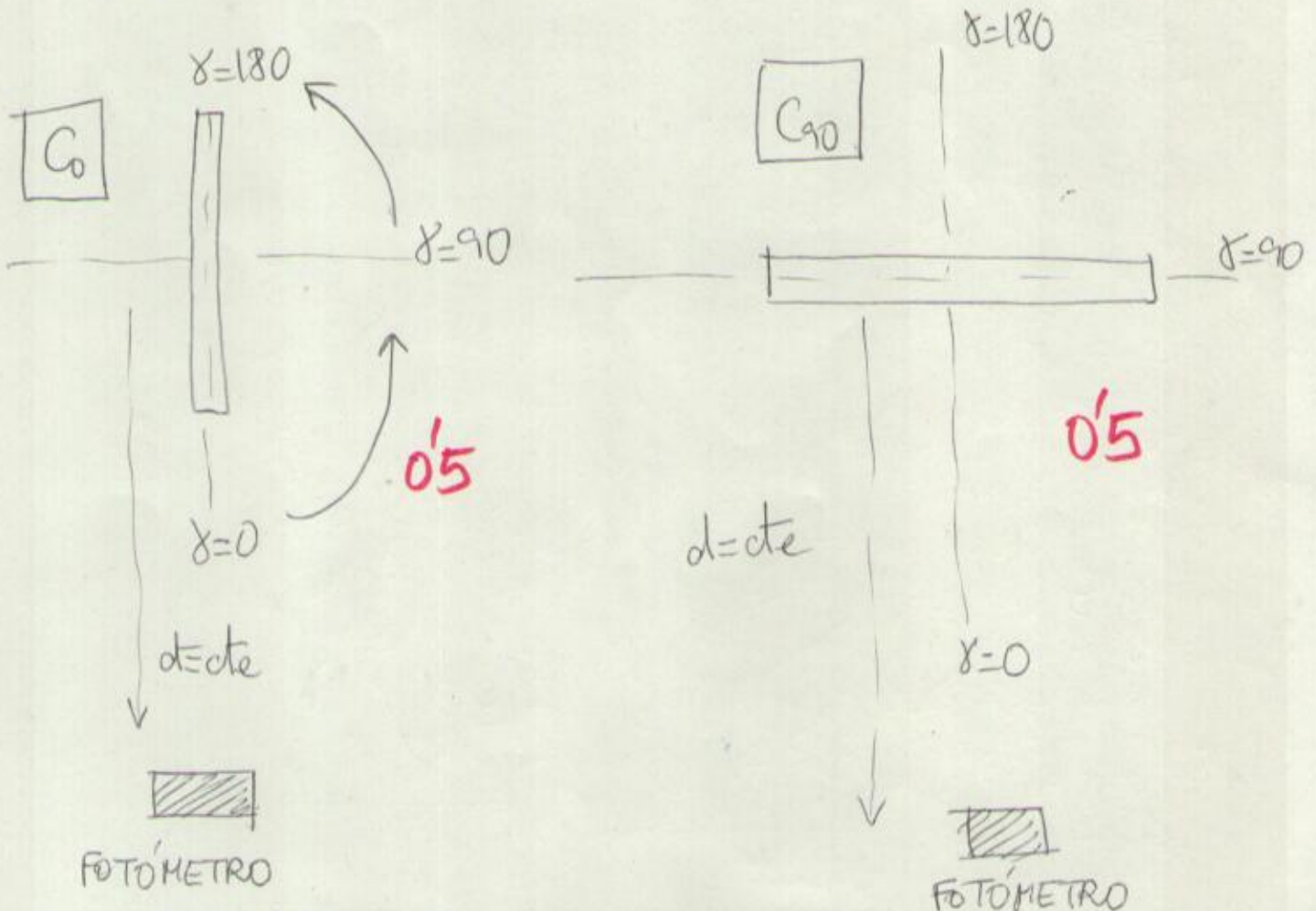


CUESTIONES DE PRÁCTICAS

1. ¿Qué componente de tipo espectral diferencia un fotómetro de un radiómetro?



2. ¿Cómo orientarías una luminaria asimétrica en el fotogoniómetro para obtener su curva polar completa (C_0 y C_{90})?



FORMULARIO

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

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

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

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

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

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