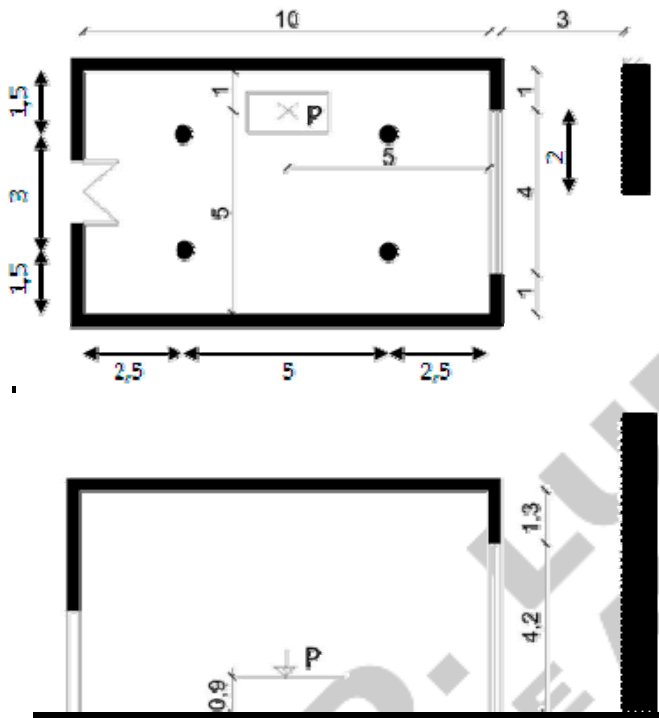
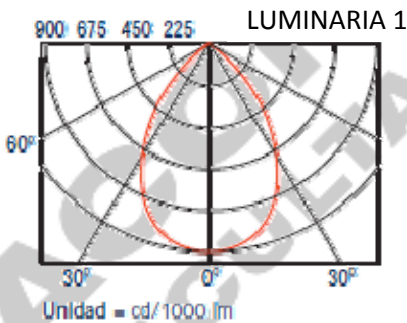


<b>ACONDICIONAMIENTO LUMINICO</b>	<b>Nombre:</b>
<b>EXAMEN OCTUBRE 2011</b>	<b>C.I.:</b>

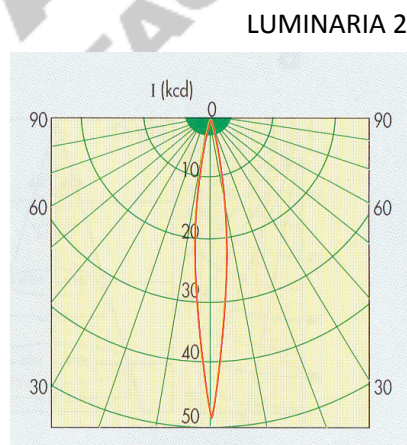


**PREGUNTA 1 - DATOS:**

- Componente de cielo: 1,77
- Componente reflejada exterior: 0,41
- Componente reflejada interior: 3,4
- Vidrio: absorción 5%, reflexión 10%, transmisión 85%
- Coefficiente de corrección por mantenimiento: 90%
- Coefficiente de corrección por elementos estructurales: 88%



Se desea obtener en el plano de trabajo (0,9 m del piso) un nivel de iluminación uniforme mínimo de 150 lx empleando luminarias con difusor cuya curva polar se indica (LUMINARIA 1) y con una lámpara c/u, suspendidas a 1,3 m del techo, pudiéndose optar por la utilización de lámparas de 6300 lm o 13500lm.



1.1. Si se optó por las de 6300 lm, se solicita indicar si la solución propuesta es adecuada, en caso contrario realice una propuesta alternativa. Justifique su respuesta.

1.2. Si se desea aumentar la iluminancia en el punto P en 2000 lx colocando encima de éste y adosada al cielo raso una luminaria con la curva polar indicada (LUMINARIA 2) y una lámpara de 20 lm/w, calcule la potencia de la lámpara a utilizar.

**Nota:** las respuestas de este examen son las que se consideran correctas a criterio de los docentes de la Cátedra de Acondicionamiento Lumínico. Pueden existir variaciones en las respuestas o en los cálculos que podrán ser consideradas válidas en función de la justificación del estudiante - luminico@farq.edu.uy - www.farq.edu.uy

**1.1- Respuesta:**

$$E = \Phi \times f_u / A$$

Para lámparas de 6300 lm:

$$E = 6300 \text{ lm} \times 4 \text{ lámparas} \times 0,25 / 60 \text{ m}^2 = 105 \text{ lux} \rightarrow \text{No alcanza el valor solicitado de 150 lx}$$

Para lámparas de 13500 lm:

$$E = 13500 \text{ lm} \times 4 \text{ lámparas} \times 0,25 / 60 \text{ m}^2 = 225 \text{ lux} \rightarrow \text{No es uniforme}$$

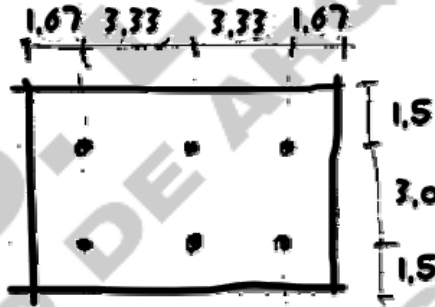
Separación máxima:  $1 \times 3,3 \text{ m} = 3,3 \text{ m}$

$$10 \text{ m} / 3,3 \text{ m} = 3 \text{ luminarias}$$

$$6 \text{ m} / 3,3 \text{ m} = 1,8 = 2 \text{ luminarias}$$

Por lo tanto se necesitan, para cualquiera de los dos casos, 6 luminarias como mínimo para cumplir con el criterio de separación y uniformidad. En el caso de las lámparas de 6300 lm, además, no cumple con el nivel de iluminación exigido.

$$E = 6300 \text{ lm} \times 6 \text{ luminarias} \times 0,25 / 60 \text{ m}^2 = 158 \text{ lux}$$



Esquema de distribución de luminarias

**1.2- Respuesta:**

$$E = I\alpha \times \cos i / d^2 \rightarrow E = 2000 \text{ lx} = I\alpha \times \cos 0 / 4,6^2 \rightarrow I\alpha = 42320 \text{ cd}$$

Por datos de curva polar:

$$48000 \text{ cd} \text{ ----- } 1000 \text{ lm}$$

$$42320 \text{ cd} \text{ ----- } X$$

$$X = 882 \text{ lm} \rightarrow 882 \text{ lm} / 20 \text{ lm/w} = 44 \text{ w}$$

1.3. Si la ventana es batiente y está abierta en un 100%, determine la iluminancia de un plano horizontal libre de obstrucciones sabiendo que el nivel de iluminación producido por la bóveda celeste en condiciones de cielo de luminancia uniforme en el punto P es de 460 lx.

**1.3- Respuesta:**

$$E_p = E_e \times F_d / 100$$

$$F_d = (CC + CRE + CRI) \times \zeta_v \times C_m \times C_e$$

Para este caso en que la ventana está abierta no se considerará la transmisión del vidrio y el factor de mantenimiento se aplicará solo a la componente reflejada interior. Por lo tanto:  
 $F_d = CC \times C_e + CRE \times C_e + CRI \times C_e \times C_m \rightarrow F_d = 1,77 \times 0,88 + 0,41 \times 0,88 + 3,4 \times 0,88 \times 0,9 = 4,61\%$

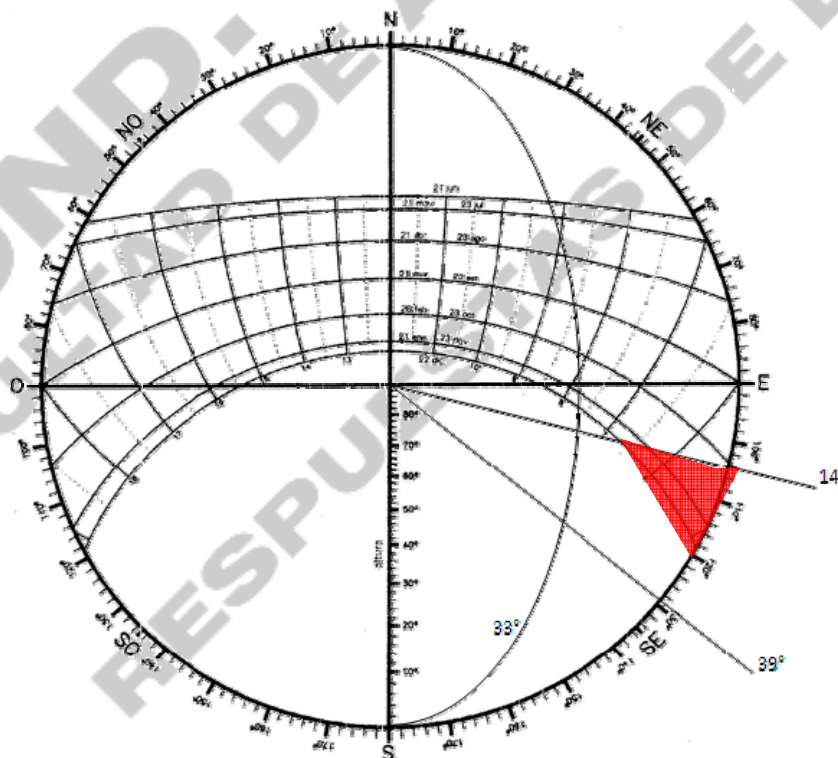
$$E_p = 460 \text{ lux según dato de letra}$$

$$F_d = 4,61\% \text{ según cálculos anteriores}$$

$$E_e = E_p \times 100 / F_d \rightarrow E_e = 460 \text{ lux} \times 100 / 4,61\% = 9978 \text{ lux}$$

1.4. Indique en que período del año el punto P recibe sol.

**1.4- Respuesta:** Utilizando la gráfica auxiliar con el trazado que se incluyó en la letra del examen, P recibe sol en el período octubre – febrero. Se indica el periodo con la zona coloreada en rojo.



Nota: las respuestas de este examen son las que se consideran correctas a criterio de los docentes de la Cátedra de Acondicionamiento Lumínico. Pueden existir variaciones en las respuestas o en los cálculos que podrán ser consideradas válidas en función de la justificación del estudiante - luminico@farq.edu.uy – www.farq.edu.uy

1.5. A efectos de evitar la incidencia de la radiación solar directa en el punto P durante todo el año deberá optar por realizar un alero horizontal o prolongar la longitud de la obstrucción. Indique justificando su respuesta que opción adoptaría y dimensionéla.

**1.5- Respuesta:** Un alero horizontal no cubriría nunca el ingreso directo de sol debido a la orientación Este de la ventana. El ángulo que forma el borde del alero y punto P con el plano horizontal sería  $0^\circ$  por lo que el alero tendría un ancho que tiende a infinito.

La solución sería prolongar el muro.



$$\text{Tg } 29^\circ = x / 8 \rightarrow x = 4,43 \text{ m}$$

Por lo tanto el muro debe prolongarse 2,43 m hasta alcanzar un largo total de 4,43 m

**PREGUNTA 2** - Explique las **posibilidades de utilización** de un sistema de iluminación RGB o de mezclas aditivas de luces. (red=rojo, green=verde, blue=azul)

**2- Respuesta:** En las mezclas aditivas se suman los colores mezclados y el color obtenido es siempre mas claro que cualquiera de sus componentes. El ojo sólo es capaz de reconocer el color resultante. En luminotecnia se obtiene este resultado iluminando al mismo tiempo con luces de distintos colores que se quieran mezclar (por ejemplo los colores rojo (R), verde (G) y azul (B) pueden combinarse para generar cualquier color, por ello, estos tres colores se denominan colores “primarios”)

Las posibilidades de utilización de un sistema RGB incluyen la caracterización de ambientes, la posibilidad de lograr efectos dinámicos y cambiantes y el uso en espectáculos donde la luz es protagonista. [Ver clase teórica de Características de Fuentes de Luz]

**PREGUNTA 3** - Explique la siguiente frase: “El color es una interpretación psicofisiológica del espectro electromagnético visible”

**3- Respuesta:** El color de los objetos no es un atributo fijo e invariable ya que depende de la fuente de luz y depende también del observador.

Las sensaciones cromáticas dependen de la composición espectral de la luz, de las propiedades de reflexión, transmisión y absorción de los cuerpos iluminados y de las características del observador.

El estímulo de color es la composición espectral de la luz que luego de reflejarse o ser transmitida por el objeto atraviesa el espacio y llega al ojo del observador y la sensación de color es el color que efectivamente vemos (una vez procesado el estímulo de color por el sistema visual ojo/cerebro)

**PREGUNTA 4** - Indique que sucederá con las siguientes magnitudes de una lámpara desnuda al colocarla en una luminaria como la de la figura. **[Respuestas en la tabla – el día del examen se aclaró en clase que todas las magnitudes de la tabla corresponden a la luminaria]**

flujo luminoso	<b>CAMBIA (Disminuye)</b>
intensidad de foco	<b>CAMBIA (Aumenta)</b>
sólido polar	<b>CAMBIA (no hay elementos para determinar si aumenta o disminuye, pero existirán cambios)</b>
ángulo sólido de emisión	<b>CAMBIA (Disminuye)</b>
luminancia en el piso	<b>CAMBIA (Aumenta)</b>



**PREGUNTA 5** - La proporción entre el flujo luminoso incidente y el reflejado, absorbido o transmitido, da lugar respectivamente a los factores de reflexión, absorción y transmisión. Explique brevemente que características presentaran estos fenómenos físicos según las diferentes terminaciones superficiales extremas, Cite ejemplos de materiales.

- a) Si la superficie tiene terminación especular.
- b) Si la superficie es uniforme difusora.

**5- Respuesta:** La terminación superficial del material ha de generar distintos comportamientos con relación a las ondas incidentes que tendrán dos situaciones extremas:

a) Si la superficie tiene terminación especular, un haz de rayos paralelos incidente, se reflejará manteniéndose paralelo y con un ángulo de reflexión con relación a la normal en el punto de reflexión, un ángulo igual al que formaba el de incidencia con dicha normal. Ejemplos del comportamiento especular son las superficies metálicas espejadas

b) Si la superficie es uniforme difusora, un rayo de luz incidente ha de producir un número infinito de componentes que, partiendo del punto de incidencia, quedarían contenidas en una esfera tangente en ese punto. Ejemplo del comportamiento uniforme difusor son las superficies lisas de yeso.

Esta forma de comportamiento no debe de hacernos pensar que el coeficiente de reflexión de una superficie metálica espejada es mayor que el de una superficie uniforme difusora.

Lo que cambia es la direccionalidad del haz resultante o más precisamente el ángulo sólido en que dicha radiación está contenida.

**PREGUNTA 6** -Cuál es el nivel de iluminación recomendado en oficinas.

100lux

250lux

**750lux**

2000lux

**6- Respuesta:** Existen distintas recomendaciones nacionales e internacionales para trabajos de oficinas, estas oscilan entre los 500 lux para oficinas generales con pantallas de ordenador y los 750 lux para las oficinas abiertas y profundas.

**PREGUNTA 7** - Que parámetro representa en iluminación la cantidad de luz incidente sobre una superficie.

**Iluminancia.**

Luminancia.

Luminosidad.

Deslumbramiento.

**7- Respuesta:** El parámetro que representa la cantidad de luz incidente sobre una superficie es iluminancia. Corresponde a la cantidad de luz o flujo luminoso que incide sobre la unidad de superficie, Se designa por el símbolo E y su unidad es el lux (lx). Un lUX es igual a 1 lumen por metro cuadrado (Lm/m<sup>2</sup>)

**PREGUNTA 8** - ¿De qué orden es la relación existente entre los niveles de extremos de iluminación que se presentan en condiciones de iluminación natural? Explique a qué situaciones corresponden esos valores extremos.

10<sup>2</sup>

10<sup>4</sup>

**10<sup>6</sup>**

10<sup>8</sup>

**8- Respuesta:** Es la relación entre el umbral inferior de la percepción visual que se puede advertir a media luna o a 0.1 lux (fuente secundaria de luz natural, 0,25 es el de luna llena), y el umbral superior de 100.000 lux (verano, al aire libre bajo un cielo sin nubes).