

Percepção Visual I

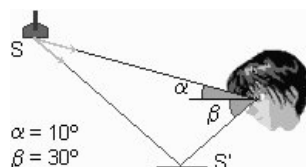
Fichas de Trabalho
2013/2014

27 de Maio de 2013

Ficha de Trabalho n.1 — Radiometria e Fotometria

1. Um *lúmen* é a unidade fotométrica correspondente a um fluxo radiante monocromático de $1/683 \text{ W}$ à frequência de $540 \times 10^{12} \text{ Hz}$. Determine a que c.d.o. (no ar) corresponde a frequência $\nu = 540 \times 10^{12} \text{ Hz}$. O que lhe sugere o valor encontrado?
2. Um filtro monocromático com pico de transmissão em 600 nm é colocado em frente de uma fonte de luz e a combinação filtro + fonte produz 1000 lm . Determine o fluxo radiante transmitido pelo filtro.
3. Considere um LED, ℓ_1 , que emite um fluxo radiante de $50 \mu\text{W}$ com pico máximo em 640 nm . Outro LED, ℓ_2 , emite o mesmo fluxo radiante mas com pico máximo em 555 nm .
Em condições diurnas determine:
 - (a) o fluxo luminoso emitido por cada LED;
 - (b) qual deve ser o fluxo radiante do LED ℓ_2 se pretendermos que produza o mesmo efeito visual de ℓ_1 ?
4. Uma fonte de luz produz 10 W a 500 nm , 5 W a 550 nm e 20 W a 650 nm .
 - (a) Determine quantos lúmen são produzidos no total.
 - (b) Determine a quantidade de lúmen escotópicos produzidos.
5. A excitância de uma lâmpada, medida a 1 m de distância, é $10,0 \text{ lm/m}^2$. Qual será a densidade de fluxo luminoso medida a metade dessa distância?
6. Uma fonte pontual apresenta uma intensidade luminosa de 100 cd . Que iluminação deverá produzir à distância de $0,6 \text{ m}$? Apresente a resposta em foot-candela e em lux.
7. Uma fonte pontual F_1 de 25 cd encontra-se a 1 m de uma folha de papel. Outra fonte pontual, F_2 , encontra-se a 6 m da mesma folha de papel e produz a mesma iluminância que F_1 . Determine a intensidade luminosa da fonte F_2 .
8. Um aluno mediu 22 lux à distância de $3,162 \text{ m}$ de uma lâmpada. Expresse em lúmen a quantidade de luz que a lâmpada está a produzir. Assuma que a lâmpada é uma fonte pontual que radia a mesma intensidade em todas as direcções excepto num ângulo de 30° que está bloqueado pela base da lâmpada.
9. Um medidor de iluminância está inclinado 60° a partir da posição vertical em relação a uma fonte pontual de luz. Sabendo que o medidor regista 100 lux e está situado a $0,6 \text{ m}$ da fonte, determine a intensidade luminosa da fonte.
10. Uma superfície difusa com reflectividade $r = 85 \%$, é exposta a uma densidade de fluxo luminoso de 100 lux no plano da superfície. Qual será a luminância, L_V , dessa superfície?
11. Uma superfície com factor de reflectividade $0,7$ apresenta uma luminância de 50 foot-lambert . Determine a iluminância que está a incidir sobre essa superfície.

12. Uma fonte de luz situada no tecto da sala de aula tem $0,04\text{m}^2$ de superfície e ilumina com uma intensidade luminosa de 100 cd (em qualquer direcção) uma mesa com $0,5\text{m}^2$ de superfície. Considerando a mesa como uma superfície difusa com factor de reflectividade de $0,8$, determine para o observador da figura, a luminância da fonte e a luminância da mesa.



13. Um filtro de densidade neutra absorve 75% da luz que lhe incide. Determine a sua densidade óptica, DO .
14. Um filtro de densidade neutra de $DO = 0,5$ é combinado com outro de $DO = 1,0$.
- (a) Determine a percentagem de luz transmitida pelo conjunto.
- (b) Determine a quantidade de luz absorvida.



Velocidade da luz no vácuo: $3 \times 10^8\text{ m/s}$

$1\text{ foot} \simeq 0,3048\text{ m}$

Curvas de sensibilidade espectral fotópica e escotópica:

Observador padrão $V(\lambda)$ para visão fotópica

λ [nm], $V(\lambda)$
380, $2,00000 \times 10^{-4}$
400, $2,80000 \times 10^{-3}$
420, $1,75000 \times 10^{-2}$
440, $3,79000 \times 10^{-2}$
460, $6,00000 \times 10^{-2}$
480, $1,39020 \times 10^{-1}$
500, $3,23000 \times 10^{-1}$
520, $7,10000 \times 10^{-1}$
540, $9,54000 \times 10^{-1}$
550, $9,94950 \times 10^{-1}$
555, 1.00010
560, $9,95000 \times 10^{-1}$
580, $8,70000 \times 10^{-1}$
600, $6,31000 \times 10^{-1}$
620, $3,81000 \times 10^{-1}$
640, $1,75000 \times 10^{-1}$
660, $6,10000 \times 10^{-2}$
680, $1,70000 \times 10^{-2}$
700, $4,10200 \times 10^{-3}$
720, $1,04700 \times 10^{-3}$
740, $2,49200 \times 10^{-4}$
760, $6,00000 \times 10^{-5}$
780, $1,49890 \times 10^{-5}$
800, $3,70280 \times 10^{-6}$
820, $9,10920 \times 10^{-7}$

Observador padrão $V'(\lambda)$ para visão escotópica

λ [nm], $V'(\lambda)$
380, $5,890 \times 10^{-4}$
400, $9,290 \times 10^{-3}$
420, $9,660 \times 10^{-2}$
440, $3,281 \times 10^{-1}$
460, $5,670 \times 10^{-1}$
480, $7,930 \times 10^{-1}$
490, $9,040 \times 10^{-1}$
500, $9,820 \times 10^{-1}$
505, $9,980 \times 10^{-1}$
510, $9,970 \times 10^{-1}$
520, $9,350 \times 10^{-1}$
540, $6,500 \times 10^{-1}$
560, $3,288 \times 10^{-1}$
580, $1,212 \times 10^{-1}$
600, $3,315 \times 10^{-2}$
620, $7,370 \times 10^{-3}$
640, $1,497 \times 10^{-3}$
660, $3,129 \times 10^{-4}$
680, $7,150 \times 10^{-5}$
700, $1,780 \times 10^{-5}$
720, $4,780 \times 10^{-6}$
740, $1,379 \times 10^{-6}$
760, $4,250 \times 10^{-7}$
780, $1,390 \times 10^{-7}$

Ficha de Trabalho n.2 — Visão Espacial

- Um optótipo “E” de Snellen é colocado a uma distância de 6 m, qual deverá ser a sua altura, T , para que subtenda uma AV de:
 - 1.0, 0.6, 0.5 e 0.3.
 - represente graficamente $AV = f(T)$
- Determine as dimensões dos seguintes optótipos:
 - “E” de Snellen AV=1.325 a 5 m;
 - anel de Landolt AV=0.625 a 6,25 m;
 - optótipo de Wecker AV=1.48 a 9 m.
- Deduza uma expressão que lhe permita determinar a AV necessária para detectar a presença de um optótipo mas sem o identificar.
- Deduza uma expressão que relacione os tamanhos dos optótipos que correspondem a uma determinada AV quando são observados a diferentes distâncias d_1 e d_2 .
- Deduza uma expressão que relacione os tamanhos dos optótipos que correspondem a diferentes valores de AV quando se observam a uma distância d .
- Determine a AV de um indivíduo que consegue ler um “E” de Snellen de 35 mm² ao ser reflectido por um espelho plano situado a 3,5 m do indivíduo e a 4,5 m da carta de optótipos.
- Determine a AV de um indivíduo capaz de distinguir a 8 m um “E” de Snellen correspondente a AV= 1 quando se observa a 5 m.
- Determine a AV a partir da qual é cometido um erro de 1 % em relação ao seu valor exacto e indique qual a dimensão do optótipo utilizado a 6 m para essa AV.
- Ao ligar o projector de optótipos do lab. de optometria da UBI, verifica-se que ao lado de cada optótipo existem dois números, sendo um deles a AV no sistema decimal. Qual o significado do outro número? Justifique com um exemplo.



10. Deduza uma expressão que lhe permita relacionar a AV na forma decimal com a AV no sistema M.
11. Deduza uma expressão que lhe permita relacionar a AV no sistema decimal com a AV numa rede sinusoidal em ciclos/grau.
12. Indique a relação entre as luminâncias máxima e mínima para um contraste de 50 %.
13. Determine em ciclos/grau o corte em altas frequências da FSC para uma AV de:
 - (a) 20/15;
 - (b) 20/80;
 - (c) 20/150.
14. Pretende-se determinar a AV de um indivíduo usando uma carta de Snellen à distância de 20 ft. Determine a fracção de snellen se a frequência de corte em altas frequências for:
 - (a) 5 ciclos/grau;
 - (b) 20 ciclos/grau;
 - (c) 60 ciclos/grau.
15. Um indivíduo apresenta o corte em altas frequências da FSC em 30 ciclos/grau quando testado a 20 ft.
 - (a) Determine o seu corte em altas frequências da FSC se o teste for repetido a 10 ft.
 - (b) Determine em mm a largura de uma barra da rede quadrada correspondente ao seu limiar quando o teste é realizado a 20 ft.
 - (c) Determine em mm a largura de uma barra da rede quadrada correspondente ao seu limiar quando o teste é realizado a 10 ft.