

Bilet de examen nr. 1

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.458$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.669 \cdot 10^7$ m/s = 86687 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 16.81^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.13^\circ$

d) Primul maxim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/2$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.669 \cdot 10^7 / 420 \cdot 10^{12}$ m = 206.4 nm ; primele grosimi pentru care se obține maxim sunt 103.2 nm și 206.4 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	635	0.135	0.242	0.002	0.0326	100.00	4344.63
2	535	0.190	0.907	0.733	0.1724	18.93	9.41
3	605	0.285	0.627	0.023	0.1787	18.26	198.94

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0326$ W/A, deci prin LED-ul nr. 1

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 43.45 ori

ASP: a) 21 b) 58 c) -140 d) 34 e) 55 f) 36

Bilet de examen nr. 2

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.548$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.449 \cdot 10^7$ m/s = 84490 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 16.37^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 15.74^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.449 \cdot 10^7 / 680 \cdot 10^{12}$ m = 124.3 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 31.1 nm și 93.2 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	570	0.255	0.973	0.208	0.2482	16.14	30.40
2	530	0.205	0.858	0.811	0.1758	22.79	9.68
3	500	0.115	0.348	0.982	0.0401	100.00	14.25

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0401$ W/A, deci prin LED-ul nr. 3

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi.

ASP: a) 33 b) 18 c) 215 d) 42 e) 15 f) 72

Bilet de examen nr. 3

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.303$, $c_1 = c_0/n_1 = 9.076 \cdot 10^7$ m/s = 90763 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 17.62^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.84^\circ$

d) Primul maxim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/2$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 9.076 \cdot 10^7 / 440 \cdot 10^{12}$ m = 206.3 nm ; primele grosimi pentru care se obține maxim sunt 103.1 nm și 206.3 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	570	0.265	0.973	0.208	0.2579	43.16	81.28
2	525	0.205	0.795	0.880	0.1629	68.33	24.79
3	520	0.155	0.718	0.935	0.1113	100.00	30.86

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.1113$ W/A, deci prin LED-ul nr. 3

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi.

ASP: a) 49 b) 720 c) 15 d) 36 e) 33 f) 41

Bilet de examen nr. 4

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.412$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.787 \cdot 10^7$ m/s = 87871 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 17.04^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.34^\circ$

d) Primul maxim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/2$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.787 \cdot 10^7 / 530 \cdot 10^{12}$ m = 165.8 nm ; primele grosimi pentru care se obține maxim sunt 82.9 nm și 165.8 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	525	0.270	0.795	0.880	0.2146	8.94	3.24
2	455	0.265	0.072	0.513	0.0192	100.00	5.67
3	535	0.130	0.907	0.733	0.1179	16.27	8.09

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0192$ W/A, deci prin LED-ul nr. 2

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi.

ASP: a) -140 b) 34 c) 21 d) 2160 e) 55 f) 1

Bilet de examen nr. 5

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.540$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.469 \cdot 10^7$ m/s = 84693 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 16.41^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 15.78^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.469 \cdot 10^7 / 420 \cdot 10^{12}$ m = 201.6 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 50.4 nm și 151.2 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	525	0.105	0.795	0.880	0.0834	61.71	22.39
2	640	0.265	0.194	0.001	0.0515	100.00	5214.94
3	620	0.145	0.423	0.007	0.0613	83.96	1935.89

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0515$ W/A, deci prin LED-ul nr. 2

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 52.15 ori

ASP: a) 55 b) 88 c) 89 d) 125 e) 21 f) 48

Bilet de examen nr. 6

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.170$, $c_1 = c_0/n_1 = 9.457 \cdot 10^7$ m/s = 94567 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 18.39^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 17.51^\circ$

d) Primul maxim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/2$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 9.457 \cdot 10^7 / 720 \cdot 10^{12}$ m = 131.3 nm ; primele grosimi pentru care se obține maxim sunt 65.7 nm și 131.3 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	450	0.205	0.065	0.455	0.0133	100.00	5.72
2	575	0.130	0.942	0.160	0.1225	10.83	25.60
3	480	0.245	0.179	0.793	0.0438	30.29	2.74

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0133$ W/A, deci prin LED-ul nr. 1

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi.

ASP: a) 64 b) 72 c) 15 d) 58 e) 34 f) 11

Bilet de examen nr. 7

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.454$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.680 \cdot 10^7$ m/s = 86796 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 16.83^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.15^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.680 \cdot 10^7 / 440 \cdot 10^{12}$ m = 197.3 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 49.3 nm și 147.9 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	525	0.250	0.795	0.880	0.1987	5.28	1.92
2	455	0.145	0.072	0.513	0.0105	100.00	5.67
3	520	0.250	0.718	0.935	0.1795	5.85	1.80

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0105$ W/A, deci prin LED-ul nr. 2

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi.

ASP: a) 144 b) 30 c) 639 d) 1 e) 13 f) 48

Bilet de examen nr. 8

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.173$, $c_1 = c_0/n_1 = 9.447 \cdot 10^7$ m/s = 94473 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 18.37^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 17.49^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 9.447 \cdot 10^7 / 620 \cdot 10^{12}$ m = 152.4 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 38.1 nm și 114.3 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	560	0.180	0.997	0.329	0.1794	24.58	29.94
2	645	0.285	0.155	0.001	0.0441	100.00	6185.98
3	490	0.295	0.238	0.904	0.0702	62.84	6.64

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0441$ W/A, deci prin LED-ul nr. 2

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 61.86 ori

ASP: a) 1 b) 42 c) 30 d) 34 e) 125 f) 21

Bilet de examen nr. 9

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.357$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.930 \cdot 10^7$ m/s = 89301 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 17.33^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.59^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.930 \cdot 10^7 / 710 \cdot 10^{12}$ m = 125.8 nm; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 31.4 nm și 94.3 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	605	0.140	0.627	0.023	0.0878	100.00	1089.57
2	540	0.160	0.954	0.650	0.1527	57.48	33.91
3	545	0.245	0.981	0.564	0.2404	36.51	25.52

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0878$ W/A, deci prin LED-ul nr. 1

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 10.90 ori

ASP: a) 18 b) 30 c) 88 d) 40 e) 215 f) 13

Bilet de examen nr. 10

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.543$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.463 \cdot 10^7$ m/s = 84625 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 16.40^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 15.76^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.463 \cdot 10^7 / 560 \cdot 10^{12}$ m = 151.1 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 37.8 nm și 113.3 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	480	0.190	0.179	0.793	0.0340	40.01	3.62
2	455	0.205	0.072	0.513	0.0148	91.60	5.19
3	450	0.210	0.065	0.455	0.0136	100.00	5.72

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0136$ W/A, deci prin LED-ul nr. 3

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi.

ASP: a) 144 b) 40 c) 36 d) 11 e) 18 f) 125

Bilet de examen nr. 11

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.200$, $c_1 = c_0/n_1 = 9.369 \cdot 10^7$ m/s = 93685 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 18.21^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 17.35^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 9.369 \cdot 10^7 / 460 \cdot 10^{12}$ m = 203.7 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 50.9 nm și 152.7 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	500	0.240	0.348	0.982	0.0836	9.29	1.32
2	450	0.120	0.065	0.455	0.0078	100.00	5.72
3	480	0.265	0.179	0.793	0.0474	16.39	1.48

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0078$ W/A, deci prin LED-ul nr. 2

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi.

ASP: a) 720 b) -140 c) 30 d) 40 e) 72 f) 15

Bilet de examen nr. 12

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.453$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.683 \cdot 10^7$ m/s = 86833 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 16.84^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.15^\circ$

d) Primul maxim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/2$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.683 \cdot 10^7 / 490 \cdot 10^{12}$ m = 177.2 nm ; primele grosimi pentru care se obține maxim sunt 88.6 nm și 177.2 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	585	0.170	0.859	0.090	0.1460	6.21	23.82
2	450	0.140	0.065	0.455	0.0091	100.00	5.72
3	505	0.215	0.428	0.998	0.0920	9.85	1.70

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0091$ W/A, deci prin LED-ul nr. 2

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi.

ASP: a) 720 b) 2160 c) 125 d) 33 e) 34 f) 55

Bilet de examen nr. 13

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.523$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.510 \cdot 10^7$ m/s = 85101 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 16.49^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 15.85^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.510 \cdot 10^7 / 490 \cdot 10^{12}$ m = 173.7 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 43.4 nm și 130.3 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	635	0.195	0.242	0.002	0.0471	100.00	4344.63
2	560	0.125	0.997	0.329	0.1246	37.83	46.07
3	565	0.155	0.990	0.264	0.1535	30.71	46.29

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0471$ W/A, deci prin LED-ul nr. 1

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 43.45 ori

ASP: a) 41 b) 144 c) 64 d) 89 e) 125 f) 33

Bilet de examen nr. 14

1. a) $n_1 = \sqrt{\varepsilon_{r1}} = 3.450$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.691 \cdot 10^7$ m/s = 86905 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 16.85^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.17^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.691 \cdot 10^7 / 610 \cdot 10^{12}$ m = 142.5 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 35.6 nm și 106.9 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	490	0.135	0.238	0.904	0.0321	69.57	7.36
2	530	0.150	0.858	0.811	0.1286	17.37	7.38
3	640	0.115	0.194	0.001	0.0223	100.00	5214.94

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0223$ W/A, deci prin LED-ul nr. 3

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 52.15 ori

ASP: a) 55 b) 49 c) 13 d) 30 e) 215 f) 18

Bilet de examen nr. 15

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.164$, $c_1 = c_0/n_1 = 9.476 \cdot 10^7$ m/s = 94755 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 18.43^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 17.54^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 9.476 \cdot 10^7 / 610 \cdot 10^{12}$ m = 155.3 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 38.8 nm și 116.5 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	625	0.220	0.361	0.005	0.0794	61.93	1806.78
2	480	0.275	0.179	0.793	0.0492	100.00	9.06
3	570	0.280	0.973	0.208	0.2725	18.04	33.99

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0492$ W/A, deci prin LED-ul nr. 2

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 18.07 ori

ASP: a) 2160 b) 88 c) -140 d) 36 e) 58 f) 72

Bilet de examen nr. 16

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.419$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.768 \cdot 10^7$ m/s = 87683 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 17.01^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.30^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.768 \cdot 10^7 / 460 \cdot 10^{12}$ m = 190.6 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 47.7 nm și 143.0 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	565	0.220	0.990	0.264	0.2179	67.57	101.87
2	535	0.190	0.907	0.733	0.1724	85.41	42.47
3	520	0.205	0.718	0.935	0.1472	100.00	30.86

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.1472$ W/A, deci prin LED-ul nr. 3

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 1.02 ori

ASP: a) 36 b) 88 c) 72 d) 34 e) 18 f) 639

Bilet de examen nr. 17

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.422$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.761 \cdot 10^7$ m/s = 87608 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 16.99^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.29^\circ$

d) Primul maxim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/2$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.761 \cdot 10^7 / 420 \cdot 10^{12}$ m = 208.6 nm ; primele grosimi pentru care se obține maxim sunt 104.3 nm și 208.6 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	580	0.230	0.896	0.121	0.2062	47.24	140.36
2	565	0.125	0.990	0.264	0.1238	78.68	118.61
3	590	0.120	0.812	0.066	0.0974	100.00	497.81

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0974$ W/A, deci prin LED-ul nr. 3

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 4.98 ori

ASP: a) 89 b) 33 c) 15 d) 125 e) 19 f) 639

Bilet de examen nr. 18

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.312$, $c_1 = c_0/n_1 = 9.051 \cdot 10^7$ m/s = 90514 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 17.57^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.80^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 9.051 \cdot 10^7 / 710 \cdot 10^{12}$ m = 127.5 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 31.9 nm și 95.6 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	590	0.280	0.812	0.066	0.2272	54.83	272.95
2	550	0.280	0.989	0.481	0.2769	44.99	37.17
3	560	0.125	0.997	0.329	0.1246	100.00	121.80

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.1246$ W/A, deci prin LED-ul nr. 3

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 2.73 ori

ASP: a) 15 b) 15 c) 11 d) 215 e) 125 f) 88

Bilet de examen nr. 19

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.432$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.735 \cdot 10^7$ m/s = 87347 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 16.94^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.24^\circ$

d) Primul maxim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/2$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.735 \cdot 10^7 / 510 \cdot 10^{12}$ m = 171.3 nm ; primele grosimi pentru care se obține maxim sunt 85.6 nm și 171.3 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	520	0.135	0.718	0.935	0.0969	49.99	15.42
2	495	0.170	0.285	0.949	0.0485	100.00	12.07
3	580	0.150	0.896	0.121	0.1345	36.04	107.10

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0485$ W/A, deci prin LED-ul nr. 2

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 1.07 ori

ASP: a) 33 b) 64 c) 42 d) 55 e) 19 f) 125

Bilet de examen nr. 20

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.208$, $c_1 = c_0/n_1 = 9.346 \cdot 10^7$ m/s = 93457 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 18.16^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 17.31^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 9.346 \cdot 10^7 / 490 \cdot 10^{12}$ m = 190.7 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 47.7 nm și 143.0 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	630	0.120	0.298	0.003	0.0358	57.49	2064.30
2	480	0.115	0.179	0.793	0.0206	100.00	9.06
3	575	0.210	0.942	0.160	0.1979	10.39	24.56

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0206$ W/A, deci prin LED-ul nr. 2

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 20.64 ori

ASP: a) 72 b) 720 c) 34 d) 36 e) 88 f) 125

Bilet de examen nr. 21

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.205$, $c_1 = c_0/n_1 = 9.355 \cdot 10^7$ m/s = 93548 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 18.18^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 17.33^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 9.355 \cdot 10^7 / 620 \cdot 10^{12}$ m = 150.9 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 37.7 nm și 113.2 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	500	0.110	0.348	0.982	0.0383	100.00	14.25
2	565	0.200	0.990	0.264	0.1981	19.35	29.17
3	535	0.245	0.907	0.733	0.2222	17.24	8.57

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0383$ W/A, deci prin LED-ul nr. 1

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi.

ASP: a) 125 b) 58 c) 226 d) 41 e) 89 f) 42

Bilet de examen nr. 22

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.360$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.922 \cdot 10^7$ m/s = 89222 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 17.31^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.57^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.922 \cdot 10^7 / 430 \cdot 10^{12}$ m = 207.5 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 51.9 nm și 155.6 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	V(λ)	V'(λ)	V(λ) · r [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	495	0.185	0.285	0.949	0.0527	33.74	4.07
2	620	0.145	0.423	0.007	0.0613	29.01	669.02
3	645	0.115	0.155	0.001	0.0178	100.00	6185.98

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0178$ W/A, deci prin LED-ul nr. 3

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 61.86 ori

ASP: a) 215 b) 13 c) 1 d) 42 e) -140 f) 125

Bilet de examen nr. 23

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.276$, $c_1 = c_0/n_1 = 9.152 \cdot 10^7$ m/s = 91521 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 17.78^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.98^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 9.152 \cdot 10^7 / 520 \cdot 10^{12}$ m = 176.0 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 44.0 nm și 132.0 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	485	0.240	0.206	0.851	0.0496	100.00	9.75
2	560	0.200	0.997	0.329	0.1994	24.86	30.28
3	630	0.295	0.298	0.003	0.0879	56.35	2023.72

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0496$ W/A, deci prin LED-ul nr. 1

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 20.24 ori

ASP: a) 720 b) 89 c) 33 d) 72 e) 2160 f) -140

Bilet de examen nr. 24

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.329$, $c_1 = c_0/n_1 = 9.006 \cdot 10^7$ m/s = 90064 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 17.48^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.72^\circ$

d) Primul maxim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/2$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 9.006 \cdot 10^7 / 620 \cdot 10^{12}$ m = 145.3 nm ; primele grosimi pentru care se obține maxim sunt 72.6 nm și 145.3 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	610	0.205	0.558	0.016	0.1145	14.19	199.89
2	625	0.150	0.361	0.005	0.0541	30.01	875.62
3	645	0.105	0.155	0.001	0.0162	100.00	6185.98

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0162$ W/A, deci prin LED-ul nr. 3

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 61.86 ori

ASP: a) 11 b) 18 c) 89 d) 125 e) 21 f) 72

Bilet de examen nr. 25

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.506$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.552 \cdot 10^7$ m/s = 85515 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 16.57^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 15.92^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.552 \cdot 10^7 / 430 \cdot 10^{12}$ m = 198.9 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 49.7 nm și 149.2 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	485	0.225	0.206	0.851	0.0465	100.00	9.75
2	620	0.180	0.423	0.007	0.0761	61.02	1407.01
3	605	0.295	0.627	0.023	0.1850	25.12	273.67

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0465$ W/A, deci prin LED-ul nr. 1

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 14.07 ori

ASP: a) 11 b) 40 c) 41 d) 2160 e) 58 f) 18

Bilet de examen nr. 26

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.399$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.821 \cdot 10^7$ m/s = 88212 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 17.11^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.40^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.821 \cdot 10^7 / 650 \cdot 10^{12}$ m = 135.7 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 33.9 nm și 101.8 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	550	0.250	0.989	0.481	0.2473	4.97	4.11
2	450	0.190	0.065	0.455	0.0123	100.00	5.72
3	465	0.255	0.106	0.620	0.0270	45.49	3.13

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0123$ W/A, deci prin LED-ul nr. 2

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi.

ASP: a) 49 b) 40 c) 2160 d) 21 e) -140 f) 89

Bilet de examen nr. 27

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.463$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.658 \cdot 10^7$ m/s = 86579 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 16.79^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.11^\circ$

d) Primul maxim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/2$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.658 \cdot 10^7 / 580 \cdot 10^{12}$ m = 149.3 nm ; primele grosimi pentru care se obține maxim sunt 74.6 nm și 149.3 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	570	0.265	0.973	0.208	0.2579	48.66	91.65
2	540	0.145	0.954	0.650	0.1384	90.67	53.49
3	580	0.140	0.896	0.121	0.1255	100.00	297.13

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.1255$ W/A, deci prin LED-ul nr. 3

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 2.97 ori

ASP: a) 18 b) 30 c) 720 d) 89 e) 34 f) 13

Bilet de examen nr. 28

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.315$, $c_1 = c_0/n_1 = 9.043 \cdot 10^7$ m/s = 90432 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 17.56^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.79^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 9.043 \cdot 10^7 / 500 \cdot 10^{12}$ m = 180.9 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 45.2 nm și 135.6 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	V(λ)	V'(λ)	V(λ) · r [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	555	0.285	0.999	0.402	0.2848	20.79	20.77
2	630	0.250	0.298	0.003	0.0745	79.47	2853.68
3	500	0.170	0.348	0.982	0.0592	100.00	14.25

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0592$ W/A, deci prin LED-ul nr. 3

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W > $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 28.54 ori

ASP: a) 40 b) 21 c) 64 d) 15 e) 11 f) 15

Bilet de examen nr. 29

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.568$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.402 \cdot 10^7$ m/s = 84025 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 16.28^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 15.66^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.402 \cdot 10^7 / 520 \cdot 10^{12}$ m = 161.6 nm; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 40.4 nm și 121.2 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	455	0.240	0.072	0.513	0.0174	66.17	3.75
2	540	0.225	0.954	0.650	0.2148	5.35	3.16
3	460	0.135	0.085	0.567	0.0115	100.00	6.03

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0115$ W/A, deci prin LED-ul nr. 3

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi.

ASP: a) 49 b) 21 c) 21 d) 226 e) 19 f) 639

Bilet de examen nr. 30

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.231$, $c_1 = c_0/n_1 = 9.278 \cdot 10^7$ m/s = 92783 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 18.03^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 17.20^\circ$

d) Primul maxim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/2$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 9.278 \cdot 10^7 / 530 \cdot 10^{12}$ m = 175.1 nm ; primele grosimi pentru care se obține maxim sunt 87.5 nm și 175.1 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	545	0.215	0.981	0.564	0.2110	78.85	55.12
2	585	0.245	0.859	0.090	0.2104	79.08	303.48
3	590	0.205	0.812	0.066	0.1664	100.00	497.81

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.1664$ W/A, deci prin LED-ul nr. 3

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 4.98 ori

ASP: a) 33 b) 215 c) 1 d) 11 e) 21 f) 19

Bilet de examen nr. 31

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.437$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.724 \cdot 10^7$ m/s = 87236 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 16.92^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.22^\circ$

d) Primul maxim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/2$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.724 \cdot 10^7 / 650 \cdot 10^{12}$ m = 134.2 nm ; primele grosimi pentru care se obține maxim sunt 67.1 nm și 134.2 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	500	0.105	0.348	0.982	0.0366	100.00	14.25
2	625	0.230	0.361	0.005	0.0830	44.06	1285.58
3	565	0.280	0.990	0.264	0.2773	13.19	19.89

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0366$ W/A, deci prin LED-ul nr. 1

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 12.86 ori

ASP: a) 36 b) 49 c) 21 d) 125 e) 2160 f) 89

Bilet de examen nr. 32

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.388$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.848 \cdot 10^7$ m/s = 88481 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 17.17^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.44^\circ$

d) Primul maxim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/2$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.848 \cdot 10^7 / 570 \cdot 10^{12}$ m = 155.2 nm ; primele grosimi pentru care se obține maxim sunt 77.6 nm și 155.2 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	590	0.190	0.812	0.066	0.1542	12.98	64.60
2	525	0.265	0.795	0.880	0.2106	9.50	3.45
3	460	0.235	0.085	0.567	0.0200	100.00	6.03

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0200$ W/A, deci prin LED-ul nr. 3

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi.

ASP: a) 11 b) 64 c) 1 d) 55 e) 33 f) 125

Bilet de examen nr. 33

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.439$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.716 \cdot 10^7$ m/s = 87162 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 16.90^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.21^\circ$

d) Primul maxim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/2$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.716 \cdot 10^7 / 590 \cdot 10^{12}$ m = 147.7 nm ; primele grosimi pentru care se obține maxim sunt 73.9 nm și 147.7 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	515	0.185	0.621	0.975	0.1148	40.62	10.39
2	640	0.240	0.194	0.001	0.0466	100.00	5214.94
3	520	0.100	0.718	0.935	0.0718	64.94	20.04

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0466$ W/A, deci prin LED-ul nr. 2

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 52.15 ori

ASP: a) 226 b) 88 c) 125 d) 11 e) 89 f) 64

Bilet de examen nr. 34

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.582$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.370 \cdot 10^7$ m/s = 83697 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 16.21^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 15.60^\circ$

d) Primul maxim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/2$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.370 \cdot 10^7 / 730 \cdot 10^{12}$ m = 114.7 nm ; primele grosimi pentru care se obține maxim sunt 57.3 nm și 114.7 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	460	0.270	0.085	0.567	0.0230	100.00	6.03
2	615	0.245	0.490	0.011	0.1200	19.17	346.51
3	525	0.270	0.795	0.880	0.2146	10.72	3.89

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0230$ W/A, deci prin LED-ul nr. 1

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 3.47 ori

ASP: a) 2160 b) 125 c) 15 d) 41 e) 21 f) 11

Bilet de examen nr. 35

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.198$, $c_1 = c_0/n_1 = 9.373 \cdot 10^7$ m/s = 93731 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 18.22^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 17.36^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 9.373 \cdot 10^7 / 520 \cdot 10^{12}$ m = 180.3 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 45.1 nm și 135.2 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	515	0.130	0.621	0.975	0.0807	100.00	25.57
2	595	0.155	0.754	0.047	0.1169	68.99	445.90
3	585	0.105	0.859	0.090	0.0902	89.48	343.40

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0807$ W/A, deci prin LED-ul nr. 1

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 4.46 ori

ASP: a) 36 b) 40 c) 226 d) 49 e) 720 f) 11

Bilet de examen nr. 36

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.170$, $c_1 = c_0/n_1 = 9.457 \cdot 10^7$ m/s = 94567 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 18.39^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 17.51^\circ$

d) Primul maxim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/2$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 9.457 \cdot 10^7 / 510 \cdot 10^{12}$ m = 185.4 nm ; primele grosimi pentru care se obține maxim sunt 92.7 nm și 185.4 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	535	0.185	0.907	0.733	0.1678	28.88	14.36
2	540	0.280	0.954	0.650	0.2673	18.13	10.70
3	495	0.170	0.285	0.949	0.0485	100.00	12.07

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0485$ W/A, deci prin LED-ul nr. 3

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi.

ASP: a) 88 b) 55 c) 89 d) 720 e) 33 f) 639

Bilet de examen nr. 37

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.248$, $c_1 = c_0/n_1 = 9.230 \cdot 10^7$ m/s = 92298 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 17.93^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 17.11^\circ$

d) Primul maxim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/2$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 9.230 \cdot 10^7 / 620 \cdot 10^{12}$ m = 148.9 nm ; primele grosimi pentru care se obține maxim sunt 74.4 nm și 148.9 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	605	0.110	0.627	0.023	0.0690	60.37	657.74
2	575	0.235	0.942	0.160	0.2215	18.80	44.43
3	490	0.175	0.238	0.904	0.0416	100.00	10.57

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0416$ W/A, deci prin LED-ul nr. 3

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 6.58 ori

ASP: a) 72 b) 639 c) 42 d) 15 e) 40 f) 15

Bilet de examen nr. 38

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.273$, $c_1 = c_0/n_1 = 9.161 \cdot 10^7$ m/s = 91606 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 17.79^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.99^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 9.161 \cdot 10^7 / 710 \cdot 10^{12}$ m = 129.0 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 32.3 nm și 96.8 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	520	0.180	0.718	0.935	0.1293	45.53	14.05
2	525	0.130	0.795	0.880	0.1033	56.97	20.67
3	485	0.285	0.206	0.851	0.0588	100.00	9.75

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0588$ W/A, deci prin LED-ul nr. 3

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi.

ASP: a) 72 b) 15 c) 30 d) 2160 e) 41 f) 215

Bilet de examen nr. 39

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.250$, $c_1 = c_0/n_1 = 9.225 \cdot 10^7$ m/s = 92255 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 17.92^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 17.10^\circ$

d) Primul maxim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/2$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 9.225 \cdot 10^7 / 600 \cdot 10^{12}$ m = 153.8 nm ; primele grosimi pentru care se obține maxim sunt 76.9 nm și 153.8 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	645	0.100	0.155	0.001	0.0155	100.00	6185.98
2	625	0.155	0.361	0.005	0.0559	27.66	807.02
3	580	0.170	0.896	0.121	0.1524	10.15	30.17

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0155$ W/A, deci prin LED-ul nr. 1

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 61.86 ori

ASP: a) 11 b) 15 c) 48 d) 58 e) 34 f) 13

Bilet de examen nr. 40

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.494$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.580 \cdot 10^7$ m/s = 85795 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 16.63^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 15.97^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.580 \cdot 10^7 / 640 \cdot 10^{12}$ m = 134.1 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 33.5 nm și 100.5 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	610	0.285	0.558	0.016	0.1591	16.22	228.40
2	510	0.210	0.520	0.997	0.1093	23.61	4.95
3	485	0.125	0.206	0.851	0.0258	100.00	9.75

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0258$ W/A, deci prin LED-ul nr. 3

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 2.28 ori

ASP: a) 49 b) -140 c) 226 d) 15 e) 41 f) 72

Bilet de examen nr. 41

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.211$, $c_1 = c_0/n_1 = 9.337 \cdot 10^7$ m/s = 93367 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 18.15^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 17.30^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 9.337 \cdot 10^7 / 600 \cdot 10^{12}$ m = 155.6 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 38.9 nm și 116.7 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	525	0.120	0.795	0.880	0.0954	100.00	36.28
2	545	0.225	0.981	0.564	0.2208	43.18	30.19
3	590	0.180	0.812	0.066	0.1461	65.27	324.95

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0954$ W/A, deci prin LED-ul nr. 1

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 3.25 ori

ASP: a) 72 b) 58 c) 144 d) 720 e) 88 f) 125

Bilet de examen nr. 42

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.431$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.738 \cdot 10^7$ m/s = 87384 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 16.95^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.25^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.738 \cdot 10^7 / 480 \cdot 10^{12}$ m = 182.1 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 45.5 nm și 136.5 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	515	0.230	0.621	0.975	0.1427	46.67	11.93
2	490	0.280	0.238	0.904	0.0666	100.00	10.57
3	545	0.125	0.981	0.564	0.1227	54.30	37.96

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0666$ W/A, deci prin LED-ul nr. 2

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi.

ASP: a) 36 b) 88 c) 34 d) 226 e) 15 f) 55

Bilet de examen nr. 43

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.254$, $c_1 = c_0/n_1 = 9.212 \cdot 10^7$ m/s = 92124 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 17.90^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 17.08^\circ$

d) Primul maxim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/2$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 9.212 \cdot 10^7 / 450 \cdot 10^{12}$ m = 204.7 nm ; primele grosimi pentru care se obține maxim sunt 102.4 nm și 204.7 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	V(λ)	V'(λ)	V(λ) · r [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	615	0.275	0.490	0.011	0.1346	30.31	547.94
2	640	0.210	0.194	0.001	0.0408	100.00	5214.94
3	605	0.130	0.627	0.023	0.0815	50.06	545.46

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0408$ W/A, deci prin LED-ul nr. 2

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W > $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 52.15 ori

ASP: a) 1 b) 15 c) 13 d) 639 e) 144 f) 33

Bilet de examen nr. 44

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.336$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.986 \cdot 10^7$ m/s = 89861 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 17.44^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.69^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.986 \cdot 10^7 / 580 \cdot 10^{12}$ m = 154.9 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 38.7 nm și 116.2 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	585	0.225	0.859	0.090	0.1932	6.17	23.68
2	460	0.140	0.085	0.567	0.0119	100.00	6.03
3	475	0.175	0.154	0.734	0.0269	44.37	3.73

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0119$ W/A, deci prin LED-ul nr. 2

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi.

ASP: a) 34 b) 36 c) 88 d) 19 e) 21 f) 64

Bilet de examen nr. 45

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.279$, $c_1 = c_0/n_1 = 9.144 \cdot 10^7$ m/s = 91436 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 17.76^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.96^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 9.144 \cdot 10^7 / 690 \cdot 10^{12}$ m = 132.5 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 33.1 nm și 99.4 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	560	0.180	0.997	0.329	0.1794	20.58	25.06
2	640	0.190	0.194	0.001	0.0369	100.00	5214.94
3	505	0.170	0.428	0.998	0.0727	50.77	8.74

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0369$ W/A, deci prin LED-ul nr. 2

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 52.15 ori

ASP: a) 2160 b) 11 c) 33 d) 125 e) 125 f) 1

Bilet de examen nr. 46

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.494$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.580 \cdot 10^7$ m/s = 85795 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 16.63^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 15.97^\circ$

d) Primul maxim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/2$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.580 \cdot 10^7 / 520 \cdot 10^{12}$ m = 165.0 nm ; primele grosimi pentru care se obține maxim sunt 82.5 nm și 165.0 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	575	0.215	0.942	0.160	0.2026	32.88	77.71
2	545	0.275	0.981	0.564	0.2699	24.68	17.26
3	490	0.280	0.238	0.904	0.0666	100.00	10.57

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0666$ W/A, deci prin LED-ul nr. 3

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W > $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi.

ASP: a) 125 b) 215 c) 55 d) 2160 e) 13 f) 89

Bilet de examen nr. 47

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.336$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.986 \cdot 10^7$ m/s = 89861 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 17.44^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.69^\circ$

d) Primul maxim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/2$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.986 \cdot 10^7 / 430 \cdot 10^{12}$ m = 209.0 nm ; primele grosimi pentru care se obține maxim sunt 104.5 nm și 209.0 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	V(λ)	V'(λ)	V(λ) · r [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	505	0.220	0.428	0.998	0.0941	20.84	3.59
2	580	0.280	0.896	0.121	0.2510	7.81	23.22
3	465	0.185	0.106	0.620	0.0196	100.00	6.87

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0196$ W/A, deci prin LED-ul nr. 3

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W > $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi.

ASP: a) 55 b) 2160 c) 89 d) 88 e) 226 f) 639

Bilet de examen nr. 48

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.581$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.373 \cdot 10^7$ m/s = 83729 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 16.22^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 15.60^\circ$

d) Primul maxim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/2$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.373 \cdot 10^7 / 490 \cdot 10^{12}$ m = 170.9 nm ; primele grosimi pentru care se obține maxim sunt 85.4 nm și 170.9 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	630	0.125	0.298	0.003	0.0373	100.00	3591.02
2	600	0.210	0.692	0.033	0.1453	25.65	215.04
3	565	0.135	0.990	0.264	0.1337	27.87	42.02

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0373$ W/A, deci prin LED-ul nr. 1

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 35.91 ori

ASP: a) 15 b) 72 c) 33 d) 64 e) 49 f) 226

Bilet de examen nr. 49

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.271$, $c_1 = c_0/n_1 = 9.165 \cdot 10^7$ m/s = 91649 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 17.80^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 17.00^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 9.165 \cdot 10^7 / 590 \cdot 10^{12}$ m = 155.3 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 38.8 nm și 116.5 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	635	0.135	0.242	0.002	0.0326	58.48	2540.95
2	465	0.180	0.106	0.620	0.0191	100.00	6.87
3	605	0.275	0.627	0.023	0.1724	11.07	120.58

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0191$ W/A, deci prin LED-ul nr. 2

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 25.41 ori

ASP: a) 15 b) 88 c) 1 d) 125 e) 41 f) 15

Bilet de examen nr. 50

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.444$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.705 \cdot 10^7$ m/s = 87052 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 16.88^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.19^\circ$

d) Primul maxim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/2$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.705 \cdot 10^7 / 590 \cdot 10^{12}$ m = 147.5 nm ; primele grosimi pentru care se obține maxim sunt 73.8 nm și 147.5 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	580	0.105	0.896	0.121	0.0941	34.53	102.59
2	490	0.155	0.238	0.904	0.0369	88.12	9.32
3	645	0.210	0.155	0.001	0.0325	100.00	6185.98

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0325$ W/A, deci prin LED-ul nr. 3

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 61.86 ori

ASP: a) 125 b) 18 c) 21 d) 64 e) 13 f) 215

Bilet de examen nr. 51

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.581$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.373 \cdot 10^7$ m/s = 83729 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 16.22^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 15.60^\circ$

d) Primul maxim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/2$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.373 \cdot 10^7 / 400 \cdot 10^{12}$ m = 209.3 nm ; primele grosimi pentru care se obține maxim sunt 104.7 nm și 209.3 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	465	0.190	0.106	0.620	0.0201	100.00	6.87
2	480	0.285	0.179	0.793	0.0510	39.53	3.58
3	595	0.150	0.754	0.047	0.1132	17.80	115.03

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0201$ W/A, deci prin LED-ul nr. **1**

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 1.15 ori

ASP: a) 55 b) 144 c) 42 d) 88 e) 19 f) 49

Bilet de examen nr. 52

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.305$, $c_1 = c_0/n_1 = 9.072 \cdot 10^7$ m/s = 90721 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 17.61^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.84^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 9.072 \cdot 10^7 / 530 \cdot 10^{12}$ m = 171.2 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 42.8 nm și 128.4 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	590	0.110	0.812	0.066	0.0893	35.91	178.78
2	640	0.165	0.194	0.001	0.0321	100.00	5214.94
3	575	0.255	0.942	0.160	0.2403	13.34	31.53

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0321$ W/A, deci prin LED-ul nr. 2

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 52.15 ori

ASP: a) 34 b) 144 c) 36 d) 30 e) 33 f) 15

Bilet de examen nr. 53

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.295$, $c_1 = c_0/n_1 = 9.097 \cdot 10^7$ m/s = 90972 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 17.66^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.88^\circ$

d) Primul maxim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/2$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 9.097 \cdot 10^7 / 420 \cdot 10^{12}$ m = 216.6 nm ; primele grosimi pentru care se obține maxim sunt 108.3 nm și 216.6 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	460	0.125	0.085	0.567	0.0106	100.00	6.03
2	555	0.145	0.999	0.402	0.1449	7.34	7.34
3	480	0.245	0.179	0.793	0.0438	24.30	2.20

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0106$ W/A, deci prin LED-ul nr. 1

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi.

ASP: a) 215 b) 639 c) 15 d) 21 e) 42 f) 55

Bilet de examen nr. 54

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.183$, $c_1 = c_0/n_1 = 9.419 \cdot 10^7$ m/s = 94192 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 18.31^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 17.44^\circ$

d) Primul maxim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/2$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 9.419 \cdot 10^7 / 520 \cdot 10^{12}$ m = 181.1 nm ; primele grosimi pentru care se obține maxim sunt 90.6 nm și 181.1 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	520	0.180	0.718	0.935	0.1293	59.96	18.50
2	595	0.240	0.754	0.047	0.1811	42.80	276.63
3	630	0.260	0.298	0.003	0.0775	100.00	3591.02

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0775$ W/A, deci prin LED-ul nr. 3

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 35.91 ori

ASP: a) 125 b) 15 c) 30 d) 40 e) 58 f) 21

Bilet de examen nr. 55

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.240$, $c_1 = c_0/n_1 = 9.252 \cdot 10^7$ m/s = 92518 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 17.98^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 17.15^\circ$

d) Primul maxim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/2$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 9.252 \cdot 10^7 / 630 \cdot 10^{12}$ m = 146.9 nm ; primele grosimi pentru care se obține maxim sunt 73.4 nm și 146.9 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	480	0.140	0.179	0.793	0.0250	100.00	9.06
2	645	0.200	0.155	0.001	0.0309	80.89	5003.61
3	565	0.220	0.990	0.264	0.2179	11.49	17.32

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0250$ W/A, deci prin LED-ul nr. 1

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 50.04 ori

ASP: a) 21 b) 21 c) 15 d) 58 e) 40 f) 19

Bilet de examen nr. 56

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.559$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.422 \cdot 10^7$ m/s = 84223 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 16.32^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 15.69^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.422 \cdot 10^7 / 470 \cdot 10^{12}$ m = 179.2 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 44.8 nm și 134.4 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	630	0.200	0.298	0.003	0.0596	100.00	3591.02
2	540	0.165	0.954	0.650	0.1575	37.86	22.33
3	565	0.210	0.990	0.264	0.2080	28.67	43.22

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0596$ W/A, deci prin LED-ul nr. 1

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 35.91 ori

ASP: a) 36 b) 48 c) 125 d) 33 e) 11 f) 58

Bilet de examen nr. 57

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.175$, $c_1 = c_0/n_1 = 9.443 \cdot 10^7$ m/s = 94426 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 18.36^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 17.48^\circ$

d) Primul maxim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/2$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 9.443 \cdot 10^7 / 680 \cdot 10^{12}$ m = 138.9 nm ; primele grosimi pentru care se obține maxim sunt 69.4 nm și 138.9 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	470	0.250	0.130	0.676	0.0325	100.00	7.72
2	605	0.210	0.627	0.023	0.1317	24.66	268.72
3	515	0.260	0.621	0.975	0.1614	20.12	5.15

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0325$ W/A, deci prin LED-ul nr. 1

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 2.69 ori

ASP: a) 226 b) 89 c) 720 d) 41 e) 13 f) 88

Bilet de examen nr. 58

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.189$, $c_1 = c_0/n_1 = 9.401 \cdot 10^7$ m/s = 94007 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 18.27^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 17.41^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 9.401 \cdot 10^7 / 730 \cdot 10^{12}$ m = 128.8 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 32.2 nm și 96.6 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	640	0.135	0.194	0.001	0.0262	74.66	3893.31
2	590	0.295	0.812	0.066	0.2394	8.18	40.72
3	460	0.230	0.085	0.567	0.0196	100.00	6.03

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0196$ W/A, deci prin LED-ul nr. 3

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 38.93 ori

ASP: a) 11 b) 19 c) 33 d) 21 e) 49 f) 639

Bilet de examen nr. 59

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.415$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.780 \cdot 10^7$ m/s = 87795 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 17.03^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.32^\circ$

d) Primul maxim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/2$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.780 \cdot 10^7 / 730 \cdot 10^{12}$ m = 120.3 nm ; primele grosimi pentru care se obține maxim sunt 60.1 nm și 120.3 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	535	0.185	0.907	0.733	0.1678	5.98	2.97
2	450	0.155	0.065	0.455	0.0100	100.00	5.72
3	505	0.290	0.428	0.998	0.1241	8.09	1.39

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0100$ W/A, deci prin LED-ul nr. 2

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi.

ASP: a) 125 b) 49 c) 639 d) 34 e) 21 f) 720

Bilet de examen nr. 60

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.165$, $c_1 = c_0/n_1 = 9.471 \cdot 10^7$ m/s = 94708 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 18.42^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 17.53^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 9.471 \cdot 10^7 / 640 \cdot 10^{12}$ m = 148.0 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 37.0 nm și 111.0 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	495	0.160	0.285	0.949	0.0456	100.00	12.07
2	605	0.195	0.627	0.023	0.1223	37.30	406.46
3	550	0.195	0.989	0.481	0.1929	23.65	19.54

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0456$ W/A, deci prin LED-ul nr. 1

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 4.06 ori

ASP: a) 144 b) 15 c) 34 d) 33 e) 1 f) 226

Bilet de examen nr. 61

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.300$, $c_1 = c_0/n_1 = 9.085 \cdot 10^7$ m/s = 90846 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 17.64^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.86^\circ$

d) Primul maxim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/2$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 9.085 \cdot 10^7 / 530 \cdot 10^{12}$ m = 171.4 nm ; primele grosimi pentru care se obține maxim sunt 85.7 nm și 171.4 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	535	0.155	0.907	0.733	0.1406	100.00	49.72
2	545	0.150	0.981	0.564	0.1472	95.51	66.77
3	585	0.200	0.859	0.090	0.1717	81.87	314.19

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.1406$ W/A, deci prin LED-ul nr. 1

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 3.14 ori

ASP: a) 41 b) -140 c) 11 d) 55 e) 89 f) 36

Bilet de examen nr. 62

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.510$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.541 \cdot 10^7$ m/s = 85411 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 16.55^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 15.90^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.541 \cdot 10^7 / 680 \cdot 10^{12}$ m = 125.6 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 31.4 nm și 94.2 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	570	0.130	0.973	0.208	0.1265	19.20	36.16
2	600	0.265	0.692	0.033	0.1833	13.25	111.08
3	640	0.125	0.194	0.001	0.0243	100.00	5214.94

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0243$ W/A, deci prin LED-ul nr. 3

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 52.15 ori

ASP: a) 55 b) 19 c) 15 d) -140 e) 21 f) 30

Bilet de examen nr. 63

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.323$, $c_1 = c_0/n_1 = 9.023 \cdot 10^7$ m/s = 90227 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 17.52^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.75^\circ$

d) Primul maxim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/2$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 9.023 \cdot 10^7 / 410 \cdot 10^{12}$ m = 220.1 nm ; primele grosimi pentru care se obține maxim sunt 110.0 nm și 220.1 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	555	0.210	0.999	0.402	0.2099	29.20	29.17
2	495	0.215	0.285	0.949	0.0613	100.00	12.07
3	540	0.240	0.954	0.650	0.2291	26.76	15.78

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0613$ W/A, deci prin LED-ul nr. 2

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W > $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi.

ASP: a) 58 b) 1 c) 2160 d) 33 e) 639 f) 18

Bilet de examen nr. 64

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.339$, $c_1 = c_0/n_1 = 8.978 \cdot 10^7$ m/s = 89781 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 17.43^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.67^\circ$

d) Primul maxim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/2$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 8.978 \cdot 10^7 / 600 \cdot 10^{12}$ m = 149.6 nm ; primele grosimi pentru care se obține maxim sunt 74.8 nm și 149.6 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	515	0.160	0.621	0.975	0.0993	100.00	25.57
2	525	0.165	0.795	0.880	0.1311	75.73	27.48
3	580	0.205	0.896	0.121	0.1838	54.04	160.57

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0993$ W/A, deci prin LED-ul nr. 1

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 1.61 ori

ASP: a) 55 b) 125 c) 30 d) 19 e) 72 f) 49

Bilet de examen nr. 65

1. a) $n_1 = \sqrt{\epsilon_{r1}} = 3.294$, $c_1 = c_0/n_1 = 9.101 \cdot 10^7$ m/s = 91014 km/s

b) $\phi_c = \arcsin(1.0/n_1) = 17.67^\circ$; c) $\phi_B = \arctg(1.0/n_1) = 16.89^\circ$

d) Primul minim se obține pentru o grosime egală cu $\lambda/4$, cu următoarele obținute pentru grosimi cu $k \cdot \lambda/2$ mai mari (orice k întreg). În material $\lambda = c/f = 9.101 \cdot 10^7 / 470 \cdot 10^{12}$ m = 193.6 nm ; primele grosimi pentru care se obține minim sunt 48.4 nm și 145.2 nm, oricare alte două valori corecte sunt acceptate.

2. a) $\Phi_l = \eta_v \cdot \Phi_e = K_m \cdot V(\lambda) \cdot r \cdot I$; $K_m = 683$ lm/W

Nr.	λ [nm]	r [W/A]	$V(\lambda)$	$V'(\lambda)$	$V(\lambda) \cdot r$ [W/A]	I [mA]	I' [mA]
1	620	0.245	0.423	0.007	0.1036	39.57	912.40
2	645	0.265	0.155	0.001	0.0410	100.00	6185.98
3	615	0.195	0.490	0.011	0.0955	42.95	776.53

Pentru ca cele trei culori să fie la fel de luminoase este necesar să furnizăm curenți de polarizare invers proporționali cu produsul $[V(\lambda) \cdot r]$ pentru fiecare LED, cu curentul cel mai mare (100mA) trecând prin LED-ul caracterizat de produsul minim $[V(\lambda) \cdot r]_{\min} = 0.0410$ W/A, deci prin LED-ul nr. 2

b) pentru fiecare LED: $I = 100\text{mA} \cdot [V(\lambda) \cdot r]_{\min} / [V(\lambda) \cdot r]$, valorile calculate sunt trecute în tabel.

c) Pe timp de noapte $\Phi'_l = \eta'_v \cdot \Phi'_e = K'_m \cdot V'(\lambda) \cdot r \cdot I'$; $K'_m = 1700$ lm/W. În mod normal ochiul este mai sensibil pe timp de noapte ($K'_m = 1700$ lm/W $>$ $K_m = 683$ lm/W) deci teoretic curenții ar trebui scăzuți prin toate LED-urile. Totuși variația sensibilității luminoase ($V'(\lambda)$ și $V(\lambda)$) individual pentru fiecare culoare trebuie investigată. Pentru fiecare LED curentul necesar pe timp de noapte pentru același flux luminos este $I' = I \cdot K_m/K'_m \cdot V(\lambda)/V'(\lambda)$, cu rezultatele trecute în tabel, în funcție de lungimile de undă implicate existând posibilitatea ca în anumite cazuri curentul necesar să fie mai mare. În cazul de față **nu toate** LED-urile au nevoie de un curent mai mic decât pe timp de zi. În plus, cel puțin unul din LED-uri are nevoie de un curent mai mare de 100mA pentru păstrarea aceleiași senzații luminoase ceea ce înseamnă că fără depășirea curentului maxim admisibil trebuie redus fluxul luminos și deci curentul prin toate cele trei LED-uri de 61.86 ori

ASP: a) 33 b) 18 c) 15 d) 15 e) 89 f) 48