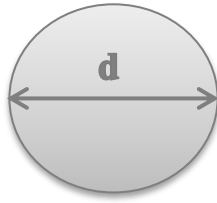


МОДУЛЬ 18

ФОТОМЕТРІЯ

Задача 18.1

На кругле матове скло діаметром $d = 0,45$ м падає світловий потік $\Phi = 120$ лм. Визначити, яка освітленість цього скла?

Дано:	$E = \frac{\Phi}{S}$ – за формулою для освітленості.	
$\Phi = 120$ лм	S – площа поверхні (площа круга).	
$d = 0,45$ м	$S = \pi R^2 = \pi \frac{d^2}{4}$ – площа круга.	
E - ?	$E = \frac{\Phi}{\frac{\pi d^2}{4}} = \frac{4\Phi}{\pi d^2}$ – робоча формула для визначення освітленості.	
	$[E] = \frac{\text{лм}}{\text{м}^2} = \text{лк}$	
	$E = \frac{4 \cdot 120}{3,14 \cdot (0,45)^2} = \frac{4 \cdot 120}{3,14 \cdot 45^2 \cdot 10^{-4}} = \frac{4 \cdot 120 \cdot 10^4}{3,14 \cdot 45 \cdot 45} = \frac{4 \cdot 8 \cdot 10^4}{3,14 \cdot 3 \cdot 45} = 754,89 \approx 755 (\text{лк})$	

Відповідь: освітленість скла наближено дорівнює 755 лк.

Задача 18.2

Визначте силу світла точкового джерела, розміщеного в центрі сфери радіусом $R = 85$ см, та випускаючого на поверхню цієї сфери площею $S = 1,5$ м² світловий потік $\Phi = 360$ лм.

Дано:	СІ	$I = \frac{\Phi}{\Omega}$ – формула для визначення сили світла.
$\Phi = 360$ лм	$85 \cdot 10^{-2}$ м	$\Omega = \frac{S}{R^2}$ – формула для визначення тілесного кута.
$R = 85$ см		$I = \frac{\Phi}{\frac{S}{R^2}} = \frac{\Phi R^2}{S}$ – робоча формула для визначення сили
$S = 1,5$ м ²		світла.
I - ?		$[I] = \frac{\text{лм}}{\text{ср}} = \text{кд}$
		$I = \frac{360 \cdot (85 \cdot 10^{-2})^2}{1,5} = 240 \cdot 85^2 \cdot 10^{-4} = 173,4 (\text{кд})$

Відповідь: сила світла дорівнює 173,4 кд.

Задача 18.3

Обчисліть освітленість поверхні, що знаходиться на відстані 1 м від джерела, якщо сила світла джерела 1 кд, і промені падають на поверхню перпендикулярно.

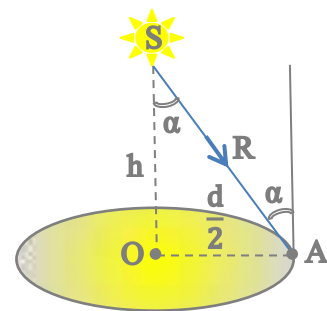
Дано:	Освітленість поверхні обернено пропорційна квадрату відстані
Вода морська	від джерела.
$R = 1 \text{ м}$	$E = \frac{I}{R^2} \cos \alpha$
$I = 1 \text{ кд}$	Кут $\alpha = 0^\circ$ (промені падають на поверхню перпендикулярно).
$E = ?$	$\cos 0^\circ = 1 \implies E = \frac{I}{R^2}$
	$[E] = \frac{\text{кд}}{\text{м}^2} = \text{лк}$
	$E = \frac{1}{1^2} = 1 (\text{лк})$

Відповідь: освітленість дорівнює 1 лк.

Задача 18.4

Круглий стіл освітлює лампа S (без абажура), яка висить на висоті $h = 1,2 \text{ м}$ над серединою стола. Діаметр стола $d = 1,2 \text{ м}$. Чому дорівнює освітленість у точці A на краю стола, якщо повний світловий потік лампи $\Phi = 750 \text{ лм}$?

Дано:	$E = \frac{I}{R^2} \cos \alpha$ – формула для обчислення
$d = 1,2 \text{ м}$	освітленості у точці A.
$h = 1,2 \text{ м}$	$I = \frac{\Phi}{4\pi}$ – формула для визначення сили світла.
$\Phi = 750 \text{ лм}$	У прямокутному трикутнику SOA:
$E = ?$	$R^2 = h^2 + \frac{d^2}{4}, \cos \alpha = \frac{h}{R} = \frac{h}{\sqrt{h^2 + \frac{d^2}{4}}}$
	$E = \frac{\Phi h}{4\pi \left(h^2 + \frac{d^2}{4}\right)^{\frac{3}{2}}}$
	$[E] = \frac{\text{лм} \cdot \text{м}}{(\text{м}^2)^{\frac{3}{2}}} = \frac{\text{лм} \cdot \text{м}}{\sqrt{\text{м}^6}} = \frac{\text{лм} \cdot \text{м}}{\text{м}^3} = \frac{\text{лм}}{\text{м}^2} = \text{лк}$
	$E = \frac{750 \cdot 1,2}{4 \cdot 3,14 \cdot \left(1,2^2 + \frac{1,2^2}{4}\right)^{\frac{3}{2}}} = \frac{750 \cdot 1,2}{4 \cdot 3,14 \cdot \left(\frac{5 \cdot 1,2^2}{4}\right)^{\frac{3}{2}}} = \frac{750 \cdot 1,2}{4 \cdot 3,14 \cdot \sqrt{\left(\frac{5 \cdot 1,2^2}{4}\right)^3}} \approx 29,66 \approx 30 (\text{лк})$



Відповідь: освітленість у точці A наближено дорівнює 30 лк.