

Завдання до домашньої (контрольної) роботи

Контрольна (домашня) робота з дисципліни виконується з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента при вивченні дисципліни та складається з трьох завдань.

Виконання домашньої (контрольної) роботи зараховується студенту, якщо він отримав позитивну рейтингову оцінку.

Відповідність рейтингової оцінки в балах оцінкам за національною шкалою

Рейтингова оцінка в балах за виконання домашньої (контрольної) роботи	Оцінка за національною шкалою
27-30	Відмінно
23-26	Добре
18-22	Задовільно
менше 18	Незадовільно

Виконати розрахунок задач відповідно до варіанта. Номер варіанта відповідає номеру за списком.

Завдання 1.

1. Два монохроматичних джерела випромінюють однакові світлові потоки з довжинами хвиль $\lambda_1 = 555$ нм і $\lambda_2 = 650$ нм. Визначити кольоровість і співвідношення променевих потоків цих джерел.

2. Променеві потоки монохроматичних випромінювань $\Phi_{e\lambda_1} = \Phi_{e\lambda_2} = \Phi_{e\lambda_3} = 100$ Вт. Визначити світлові потоки і кольоровість цих випромінювань, якщо $\lambda_1 = 400$ нм, $\lambda_2 = 555$ нм і $\lambda_3 = 740$ нм.

3. Дві плоскі білі пластинки опромінюються, одна променевим потоком з довжиною хвилі $\lambda_1 = 460$ нм, інша потоком з $\lambda_2 = 550$ нм. Яким має бути відношення променевих потоків, що падають на пластинки, щоб пластинки були однакової яскравості. Який колір кожної пластинки?

4. Монохроматичні світлові потоки $\Phi_{\lambda_1} = \Phi_{\lambda_2} = \Phi_{\lambda_3} = 6800$ лм. Визначити променисті потоки і кольору цих випромінювань, якщо $\lambda_1 = 390$ нм, $\lambda_2 = 555$ нм і $\lambda_3 = 760$ нм.

5. Монохроматичні світлові потоки $\Phi_{\lambda_1} = 4290,8$ лм, $\Phi_{\lambda_2} = 3400$ лм. Визначити променеві потоки та колір цих випромінювань, якщо $\lambda_1 = 600$ нм, $\lambda_2 = 555$ нм.

6. Два монохроматичних джерела випромінюють однакові променеві потоки з довжинами хвиль $\lambda_1 = 500$ нм і $\lambda_2 = 650$ нм. Визначити колір і співвідношення світлових потоків цих джерел.

7. Дві однакові поверхні висвітлюються однаковими світловими потоками з $\lambda_1 = 450$ нм і $\lambda_2 = 500$ нм. Визначити променевий потік з λ_2 , якщо променевий потік з λ_1 дорівнює 50 Вт. Назвати кольоровість світлових потоків.

8. Монохроматичні світлові потоки $\Phi_{\lambda_1} = 2000$ лм, $\Phi_{\lambda_2} = 1500$ лм і $\Phi_{\lambda_3} = 5500$ лм. Визначити співвідношення їх променевих потоків, якщо $\lambda_1 = 400$ нм,

$\lambda_2 = 550$ нм і $\lambda_3 = 700$ нм. Оцінити кольоровість потоків.

9. Дві плоскі білі поверхні висвітлюються одна світловим потоком $\Phi_{\lambda_1} = 1000$ лм ($\lambda_1 = 450$ нм), інша світловим потоком $\Phi_{\lambda_2} = 2000$ лм ($\lambda_2 = 600$ нм). Визначити їх променеві потоки і кольоровість.

10. Променеві потоки монохроматичних випромінювань з $\lambda_1 = 600$ нм і $\lambda_2 = 555$ нм відповідно становлять $\Phi_{e\lambda_1} = 10$ Вт і $\Phi_{e\lambda_2} = 5$ Вт. Визначити кольоровість і співвідношення їх світлових потоків.

11. Променеві потоки монохроматичних випромінювань $\Phi_{e\lambda_1} = \Phi_{e\lambda_2} = \Phi_{e\lambda_3} = 60$ Вт. Визначити їх світлові потоки і колір, якщо $\lambda_1 = 460$ нм, $\lambda_2 = 550$ нм і $\lambda_3 = 700$ нм.

12. Два монохроматичних джерела випромінюють однакові променеві потоки з $\lambda_1 = 500$ нм і $\lambda_2 = 600$ нм. Визначити співвідношення світлових потоків цих джерел і їх кольоровість.

13. Якими повинні бути потужності синього і червоного випромінювань з $\lambda_c = 470$ нм і $\lambda_{ч} = 640$ нм, щоб їх світлові потоки були рівні і становили 60 лм?

14. Визначити світлові потоки: червоного $\lambda_1 = 620$ нм, блакитного $\lambda_2 = 500$ нм і жовтого $\lambda_3 = 575$ нм випромінювань, якщо променисті потоки відповідно складають: $\Phi_{e\lambda_1} = 160$ Вт, $\Phi_{e\lambda_2} = 80$ Вт і $\Phi_{e\lambda_3} = 45$ Вт.

15. Якими повинні бути потужності кольорових випромінювань з $\lambda = 630$ нм, $\lambda = 585$ нм, $\lambda = 530$ нм і $\lambda = 500$ нм, щоб вони забезпечували світлові потоки в 100 лм?

Завдання 2.

1 Визначити силу світла I точкового джерела, повний світловий потік якого дорівнює 1 лм.

2 Лампа розжарювання потужністю $P=75$ Вт і силою світла 80 кд. Визначити світловий потік та світлову віддачу η лампи.

3 У вершині кругового конуса знаходиться точкове джерело світла, що посилає всередині конуса світловий потік $\Phi=76$ лм. Сила світла джерела I дорівнює 120 кд. Визначити тілесний кут і кут розчину конуса.

4 Отвір у корпусі ліхтаря закритий плоским молочним склом розміром 10×15 см. Сила світла I ліхтаря в напрямку, що становить кут $\varphi=60$ з нормаллю, дорівнює 15 кд. Визначити яскравість скла L .

5 Обчислити і порівняти між собою сили світла розпеченої металевої кульки яскравістю $L_1=3$ Мкд/м² та кульового світильника яскравістю $L_2=5$ ккд/м², якщо їх діаметри d_1 та d_2 відповідно дорівнюють 2 мм та 20 см.

6 Світильник із молочного скла має форму кулі діаметром $d=20$ см. Сила світла I кулі дорівнює 80 кд. Визначити повний світловий потік Φ , світність M та яскравість L світильника.

7 Конус, що світиться, має однакову у всіх напрямках яскравість $L=2$ ккд/м². Основа конуса не світиться. Діаметр d основи дорівнює 20 см, висота $h=15$ см. Визначити силу світла I конуса в напрямках: 1) уздовж осі; 2) перпендикулярній осі.

8 Точкове джерело світла, що знаходиться у вершині тілесного кута 0,50 ср, випромінює в нього світловий потік 50 лм. Визначте силу світла джерела.

9 Визначте тілесний кут, у якому проходить світловий потік 4 лм від точкового джерела силою світла 50 кд.

10 Повний світловий потік, що випромінюється лампою розжарювання, дорівнює 6280 лм. Визначте силу світла цієї лампи.

11 Світловіддача електричної лампи силою світла 75 кд становить 9,42 лм/Вт. Визначте потужність лампи та її повний світловий потік.

12 На книгу перпендикулярно її поверхні падають сонячні промені. Світловий потік становить 37 лм. Визначте, який світловий потік падатиме на книгу, якщо її відхилити на кут 30° .

13 Світловий потік 1200 лм падає від кожного із десяти світильників на робочий майданчик 400 м^2 . Визначте освітленість майданчика.

14 Визначте світловий потік, що падає на ділянку поверхні Землі площею 100 см^2 у ясний сонячний полудень, якщо освітленість досягає 10^5 лк.

15 Освітленість поверхні дорівнює 50 лк при падінні на неї світлового потоку 40 лм. Визначте площу поверхні, що освітлюється.

Завдання 3.

1. Лампа розжарювання, що споживає потужність $P=75$ Вт, створює на відстані $r=3$ м при нормальному падінні променів освітленість $E=8$ лк. Визначити світловий потік і світлову віддачу лампи.

2. Сонце, перебуваючи поблизу зеніту, створює на горизонтальній поверхні освітленість $E=0,1$ Млк. Діаметр Сонця видно під кутом $\alpha = 32'$. Визначити видиму яскравість L Сонця.

3. На висоті $h=3$ м над землею і на відстані $r=4$ м від стіни висить лампа силою світла $I=100$ кд. Визначити освітленість E_1 стіни та E_2 горизонтальної поверхні землі біля лінії їх перетину.

4. На щоглі висотою $h=8$ м висить лампа силою світла $I=1$ ккд. Приймаючи лампу за точкове джерело світла, визначити, на якій відстані l від основи щогли освітленість E поверхні землі дорівнює 1 лк.

5. Над центром круглого майданчика висить лампа. Освітленість E_1 у центрі майданчика дорівнює 40 лк, E_2 на краю майданчика дорівнює 5 лк. Під яким кутом падають промені на край майданчика?

6. Над центром круглого столу радіусом $r=80$ см на висоті $h=60$ см висить лампа силою світла $I=100$ кд. Визначити: 1) освітленість E_1 у центрі столу; 2) освітленість E_2 на краю столу; 3) світловий потік Φ , що падає на стіл; 4) середню освітленість столу.

7. На якій висоті h над центром круглого столу радіусом $r=1$ м потрібно повісити лампочку, щоб освітленість на краю стола була максимальною?

8. На висоті $h=1$ м над горизонтальною площиною паралельно їй розташований невеликий диск, що світиться. Сила світла I_0 диска у напрямку його осі дорівнює 100 кд. Приймаючи диск за точкове джерело з косинусним розподілом сили світла, знайти освітленість E горизонтальної площині в точці А, віддаленої на відстань $r=3$ м від точки, розташованої під центром диска.

9. На якій висоті h над горизонтальною площиною (див. попередню задачу) потрібно помістити диск, що світиться, щоб освітленість у точці А була максимальною?

10. Поверхня освітлювалася електричною лампою силою світла 75 кд. Її замінили електролампю 25 кд. Визначте, у скільки разів потрібно зменшити відстань від лампи до поверхні, щоб освітленість залишилася колишньою.

11. Над горизонтальною поверхнею стола на висоті 60 см висить електрична лампа. Освітленість столу 40 лк. Визначте освітленість поверхні, якщо лампу підняти на 20 см.

12. Відкритий танцювальний майданчик освітлюється однаковими ліхтарями, встановленими по кутах правильного шестикутника зі стороною 8 м на висоті 5 м. Сила світла кожного ліхтаря 500 кд. Приймаючи ліхтарі за точкові джерела, визначте освітленість у центрі майданчика.

13. На двох вертикальних стовпах на висоті 4 м від землі закріплено по одній електричній лампі з силою світла 200 кд і 500 кд. Визначте освітленість землі під кожною лампою, якщо відстань між ними 3 м.

14. На стовпах вуличного освітлення висотою 6 м закріплено по одній електричній лампі силою світла 300 кд. Визначте відстань між двома сусідніми стовпами, при якому освітленість землі в точці, що знаходиться посередині між ними, становить не менше 0,24 лк.

15. Два однакових точкових джерела світла встановлені на висоті 6 м від землі і на відстані 16 м один від одного. Визначте повний світловий потік, створюваний кожним джерелом, якщо освітленість у точці, розташованій на землі посередині між джерелами, становить 7,2 лк.