

MODUŁ 12

OPTYKA I KWANTY PROMIENIOWANIA

→ FIZYKA – ZAKRES ROZSZERZONY

OPRACOWANE W RAMACH PROJEKTU:
WIRTUALNE LABORATORIA FIZYCZNE NOWOCZESNĄ METODĄ NAUCZANIA.
PROGRAM NAUCZANIA FIZYKI
Z ELEMENTAMI TECHNOLOGII INFORMATYCZNYCH

→ **Test**

Zadanie 1

Poniżej wypisano urządzenia wykorzystujące fale elektromagnetyczne

Radarowy pomiar prędkości pojazdów – A

Tomograf komputerowy – B

Lampa w solarium – C

Piekarnik elektryczny – D

Teleskop optyczny – E

Uporządkuj te urządzenia w kolejności coraz mniejszych długości fal elektromagnetycznych używanych przez te urządzenia.

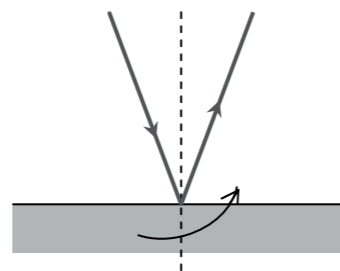
Zadanie 2

Na zwierciadło płaskie pada promień światła monochromatycznego pod kątem 20° . Lustro obrócono o kąt 10° (patrz rysunek).

Zaznacz poprawne zakończenie zdania.

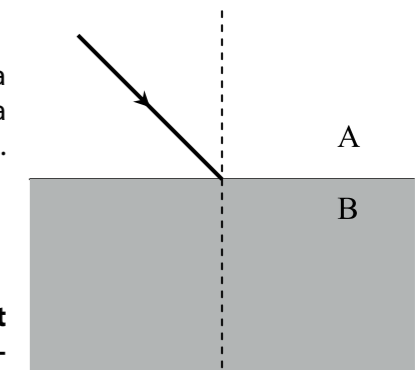
Po obróceniu lustra pomiędzy promieniem padającym a odbitym będzie kąt

- A. 10° . B. 20° . C. 40° . D. 60° .



Zadanie 3

Na granicę dwóch jednorodnych ośrodków przezroczystych pada promień światła laserowego (patrz rysunek). Współczynnik załamania ośrodka A wynosi 1,5, współczynnik załamania ośrodka B wynosi 1,75.



Oceń prawdziwość poniższych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli zdanie jest fałszywe. Wstaw znak X w odpowiednie miejsce.

		P	F
1.	Kąt załamania będzie mniejszy niż kąt padania.		
2.	Długość fali światła w ośrodku A jest mniejsza niż długość fali światła w ośrodku B.		
3.	Światło w ośrodku A rozchodzi się z większą prędkością niż w ośrodku B.		

Zadanie 4

W pewnej odległości od zwierciadła sferycznego wklęsłego umieszczono świecący przedmiot. Na ekranie uzyskano obraz tej samej wielkości co przedmiot.

Zaznacz poprawne zakończenie zdania.

Obraz uzyskany na ekranie jest:

A. pozorny i odwrócony.

B. pozorny i prosty.

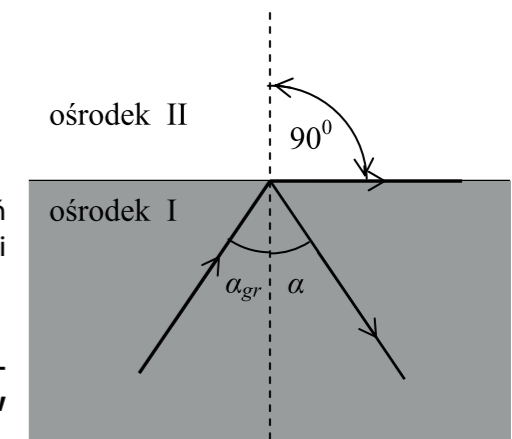
C. rzeczywisty i odwrócony.

D. rzeczywisty i prosty.

Zadanie 5

Na granicę dwóch ośrodków przezroczystych pada promień światła monochromatycznego. Światło załamuje się w taki sposób, że kąt załamany jest równy 90° .

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli zdanie jest fałszywe. Wstaw znak X w odpowiednie miejsce.



		P	F
1.	Światło w ośrodku II rozchodzi się z mniejszą prędkością niż w ośrodku I.		
2.	Gdy światło będzie padać pod kątem większym niż α_{gr} , to zajdzie zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia.		
3.	Gdy światło będzie padać pod kątem mniejszym niż α_{gr} , to kąt załamania będzie mniejszy niż 90° .		

Zadanie 6

Na osi optycznej soczewki skupiającej ustawiono świecący przedmiot. Jego wysokość jest mniejsza niż średnica soczewki. Odległość początkowa przedmiotu od soczewki jest trzy razy większa niż ogniskowa soczewki. Przedmiot jest zbliżany do soczewki wzdłuż jej osi optycznej. Najbliższa odległość przedmiotu od soczewki będzie nieco większa od ogniskowej.

Zaznacz właściwe stwierdzenie oraz jego poprawne uzasadnienie wstawiając znak X w odpowiednim miejscu.

Obraz przedmiotu uzyskany na ekranie jest

Stwierdzenie			Uzasadnienie	
1.	najpierw odwrócony potem prosty		ponieważ	A.
2.	najpierw prosty potem odwrócony	B.		obrazy pozorne są proste a rzeczywiste są odwrócone.
3.	odwrócony dla położenia przedmiotu opisanych w zadaniu	C.		obraz pozorny może być prosty lub odwrócony.

Zadanie 7

Na granicę wody i powietrza pada światło niespolaryzowane. W promień odbity od powierzchni wody jest całkowicie spolaryzowany.

Zaznacz poprawne zakończenie zdania.

Pomiędzy promieniem odbitym a załamanym jest wówczas kąt

- A. którego wartość obliczymy ze wzoru: $\beta = \frac{\sin \alpha}{n}$.
- B. prosty.
- C. Brewstera.
- D. którego wartość obliczymy ze wzoru: $\beta = n \cdot \sin \alpha$.

Zadanie 8

Na rysunku przedstawiono schemat układu prążków dyfrakcyjnych uzyskanych na ekranie umieszczonym w pewnej odległości od wąskiej szczeliny.



Na szczelinę padało światło czerwone.

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli zdanie jest fałszywe. Wstaw znak X w odpowiednie miejsce.

		P	F
1.	Gdy szerokość szczeliny się zmniejszy, to szerokość środkowego prążka zwiększy się.		
2.	Gdy zamiast światła czerwonego na szczelinę będzie padać światło zielone, to szerokość środkowego prążka zmniejszy się.		
3.	Odległości między prążkami są stałe dla danej szerokości szczeliny i nie zależą od długości fali padającego światła.		

Zadanie 9

Światło monochromatyczne pada na siatkę dyfrakcyjną. Stała siatki wynosi a i nie zmienia się w trakcie całego doświadczenia.

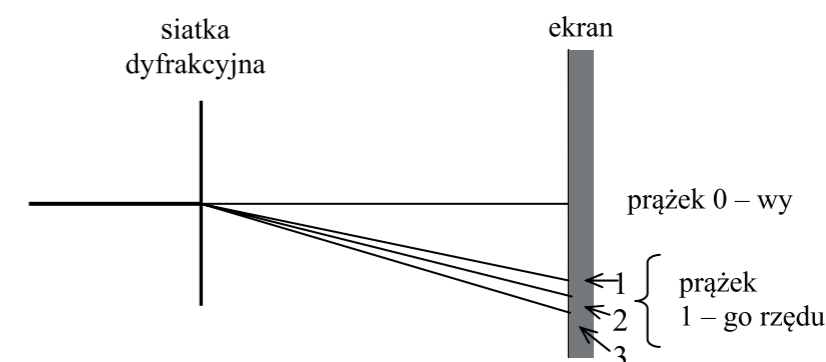
Zaznacz właściwe stwierdzenie oraz jego poprawne uzasadnienie wstawiając znak X w odpowiednim miejscu.

Gdy rośnie długość fali światła padającego na siatkę dyfrakcyjną to kąt, pod jakim obserwuje się prążek pierwszego rzędu

Stwierdzenie			Uzasadnienie	
1.	maleje,		ponieważ sinus tego kąta	A.
2.	rośnie,	B.		jest odwrotnie proporcjonalny do długości fali.
3.	nie zmienia się,	C.		jest wprost proporcjonalny do długości fali.

Zadanie 10

Na siatkę dyfrakcyjną pada światło białe (patrz rysunek).



Zaznacz poprawne zakończenie zdania.

Kolejność barw prążka 1-go rzędu jest następująca:

- A. 1 – czerwona, 2 – zielona, 3 – niebieska.
- B. 1 – niebieska, 2 – zielona, 3 – czerwona.
- C. 1 – zielona, 2 – czerwona, 3 – niebieska.
- D. 1 – czerwona, 2 – niebieska, 3 – zielona.

Zadanie 11

W powietrzu rozchodzi się światło białe.

Zaznacz poprawne zakończenie zdania.

Największą energię mają fotony światła o barwie

- A. fioletowej, a ich pęd jest najmniejszy.
- B. fioletowej, a ich pęd jest największy.
- C. czerwonej, a ich pęd jest najmniejszy.
- D. czerwonej, a ich pęd jest największy.

Zadanie 12

Na powierzchnię metalowej płytki pada promieniowanie elektromagnetyczne. Pod wpływem tego promieniowania z powierzchni płytki wybijane są elektrony.

Zaznacz poprawne zakończenie zdania.

Wartość prędkości wybijanych z powierzchni metalu elektronów zależy od

- A. długości fali padającego promieniowania oraz rodzaju metalu.
- B. natężenia padającego promieniowania oraz rodzaju metalu.
- C. częstotliwości padającego promieniowania oraz pędu fotonów tego promieniowania.
- D. częstotliwości padającego promieniowania oraz jego natężenia.

Zadanie 13

Jednym ze sposobów wytwarzania promieniowania rentgenowskiego jest kierowanie rozpędzonych elektronów na metalową elektrodę. Minimalna długość fali emitowanego w lampie rentgenowskiej promieniowania zależy od energii rozpędzonych elektronów.

Zaznacz właściwe stwierdzenie oraz jego poprawne uzasadnienie wstawiając znak X w odpowiednim miejscu.

Gdy napięcie przyspieszające elektrony w lampie rentgenowskiej rośnie, to minimalna długość fali promieniowania rentgenowskiego

Stwierdzenie			Uzasadnienie	
1.	rośnie,		A.	długość fali nie zależy od napięcia lecz od rodzaju materiału katody.
2.	maleje,	B.	długość fali jest wprost proporcjonalna do energii rozpędzonych elektronów.	
3.	nie zmienia się	C.	długość fali jest odwrotnie proporcjonalna do energii rozpędzonych elektronów.	

Zadanie 14

Istnieją doświadczenia, które można wyjaśnić stosując teorię falową światła, a inne doświadczenia można wyjaśnić stosując kwantową teorię światła. W roku 1924 wysunięto hipotezę (potwierdzoną później eksperymentalnie), że cząstki mają również własności falowe.

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli zdanie jest fałszywe. Wstaw znak X w odpowiednie miejsce.

		P	F
1.	Fala związania z poruszającym się neutronem jest rodzajem fali elektromagnetycznej.		
2.	Długość fali materii poruszającego się elektronu jest odwrotnie proporcjonalna do pędu tego elektronu.		
3.	Im większa jest energia kinetyczna rozpędzonego protonu, tym długość fali materii związanej z tym protonem jest mniejsza.		

Zadanie 15

Według teorii Bohra budowy atomu wodoru elektron krąży wokół jądra pod wpływem siły przyciągania elektrostatycznego jądra.

Zaznacz poprawne zakończenie zdania.

Dozwolone są tylko takie orbity, dla których

- A. energia kinetyczna oraz potencjalna elektronu przyjmują wartości ujemne.
- B. spełniony jest warunek: $E_n = -\frac{13,6\text{eV}}{n}$.
- C. moment pędu elektronu spełnia warunek $L_n = 2\pi \cdot n$.
- D. moment pędu atomu przyjmuje wartości całkowite.

Odpowiedzi do zadań

Zadanie 1

Odpowiedź: A – D – E – C – B

Zadanie 2

Odpowiedź: B

Zadanie 3

Odpowiedź: 1 – P, 2 – F, 3 – P

Zadanie 4

Odpowiedź: C

Zadanie 5

Odpowiedź: 1 – F, 2 – P, 3 – P

Zadanie 6

Odpowiedź: 3 – A

Zadanie 7

Odpowiedź: B

Zadanie 8

Odpowiedź: 1 – P, 2 – P, 3 – F

Zadanie 9

Odpowiedź: 2 – C

Zadanie 10

Odpowiedź: B

Zadanie 11

Odpowiedź: B

Zadanie 12

Odpowiedź: A

Zadanie 13

Odpowiedź: 2 – C

Zadanie 14

Odpowiedź: 1 – F, 2 – P, 3 – P

Zadanie 15

Odpowiedź: B