



Centralna Komisja Egzaminacyjna

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

Układ graficzny © CKE 2010

**WPISUJE ZDAJĄCY****KOD**

--	--	--

**PESEL**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

*Miejsce  
na naklejkę  
z kodem*

**EGZAMIN MATURALNY  
Z FIZYKI I ASTRONOMII**

**POZIOM ROZSZERZONY**

**MAJ 2011**

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 13 stron (zadania 1 – 6). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
7. Podczas egzaminu możesz korzystać z karty wybranych wzorów i stałych fizycznych, linijki oraz kalkulatora.
8. Na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
9. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

**Czas pracy:  
150 minut**

**Liczba punktów  
do uzyskania: 60**



MFA-R1\_1P-112





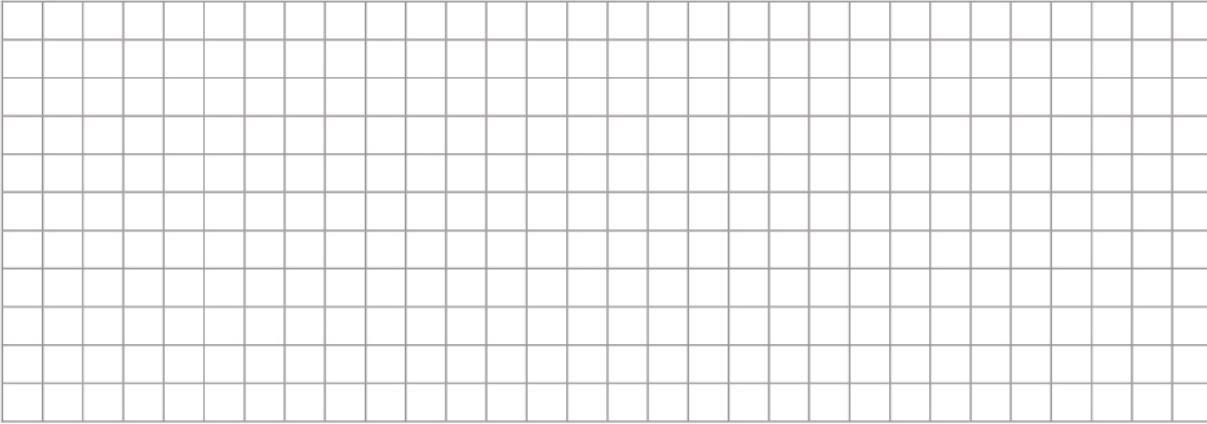






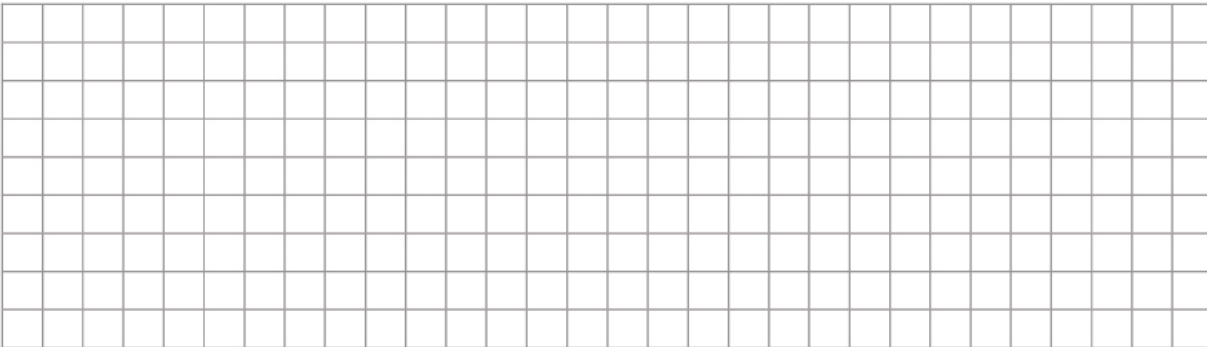
**Zadanie 3.4 (2 pkt)**

Na opisaną lunetę o średnicy obiektywu 7 cm pada wiązka równoległa do osi. Wykonaj odpowiedni rysunek i wykaż, że minimalna średnica okularu niezbędna do tego, aby cała wiązka wpadająca do obiektywu trafiła do okularu, wynosi 7 mm.

**Zadanie 3.5 (2 pkt)**

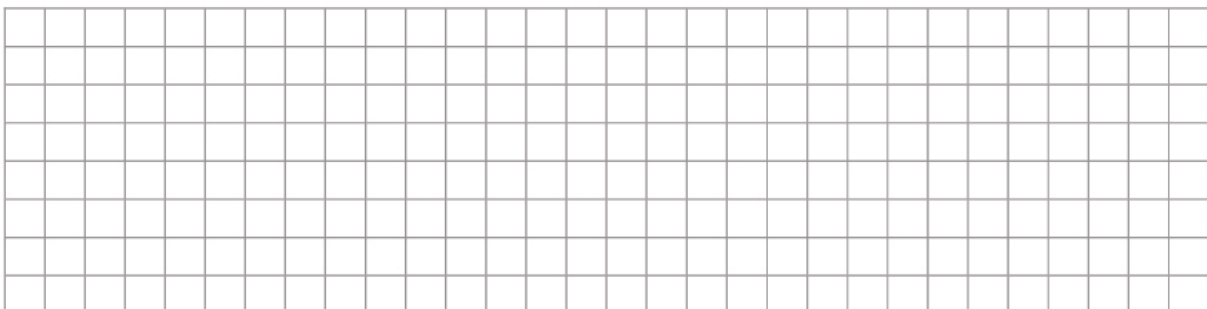
Średnica obiektywu lunety wynosi 7 cm, a średnica okularu wynosi 7 mm (patrz zadanie 3.4). Średnica okularu jest równa średnicy źrenicy oka przystosowanego do widzenia w ciemności. Jeśli gwiazda leżąca w odległości 40 lat świetlnych jest z trudem dostrzegalna gołym okiem, to w jakiej maksymalnej odległości może leżeć identyczna gwiazda, aby można ją było dostrzec przez tę lunetę? Zapisz odpowiedź i ją uzasadnij. Pomiń pochłanianie światła w przestrzeni kosmicznej.

*Wskazówka:* O możliwości zobaczenia gwiazdy decyduje moc światła wpadającego do oka obserwatora.

**Zadanie 3.6 (2 pkt)**

Oko ludzkie jest najbardziej wrażliwe na światło o długości fali 550 nm, a jego czułość (minimalna energia wywołująca wrażenie świetlne) wynosi  $7 \cdot 10^{-18}$  J.

Oblicz minimalną liczbę fotonów o długości fali 550 nm, które muszą równocześnie wpaść przez źrenicę oka, aby wywołać wrażenie świetlne.

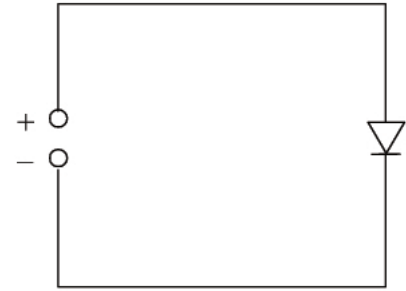


**Zadanie 4. Dioda (10 pkt)**

Diody są elementami półprzewodnikowymi przewodzącymi prąd elektryczny w zasadzie w jedną stronę.

W celu wyznaczenia zależności natężenia prądu, płynącego przez diodę krzemową, od napięcia elektrycznego przyłożonego do jej końców zbudowano układ, którego niepełny schemat przedstawia rysunek. Jako źródła napięcia użyto zasilacza prądu stałego o regulowanym napięciu.

Pomiary przeprowadzono dwukrotnie – w temperaturze  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  i po ogrzaniu diody do  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , a wyniki zapisano w tabeli.



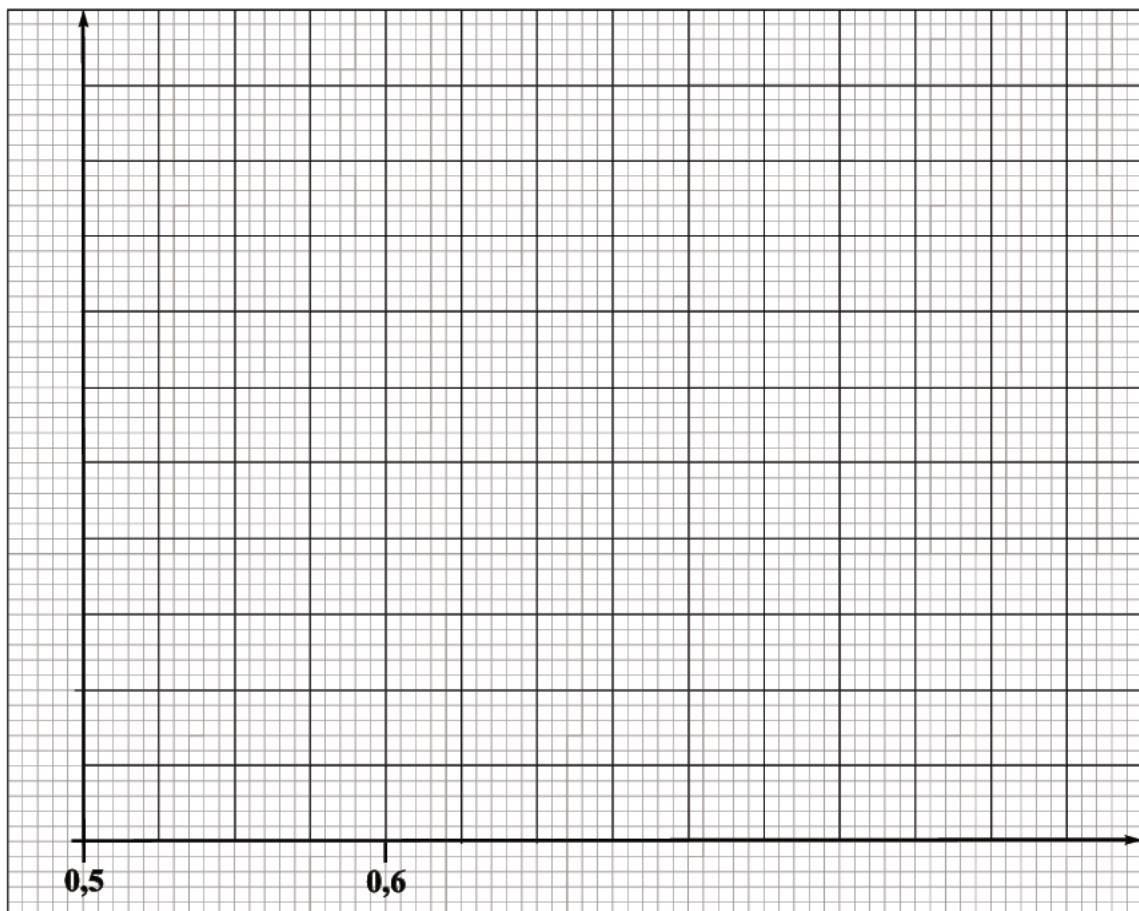
$I$ , mA	1	7	15	40	90	
$U_1$ , V	0,60	0,70	0,74	0,78	0,82	$t_1 = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$
$U_2$ , V	0,51	0,61	0,65	0,73	0,76	$t_2 = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$

**Zadanie 4.1 (1 pkt)**

Uzupełnij schemat, dorysowując symbole amperomierza (A) i woltomierza (V) oraz niezbędne połączenia.

**Zadanie 4.2 (3 pkt)**

Przedstaw na jednym wykresie zależność  $I(U)$  dla obu temperatur. Oznacz obie krzywe.



Wypełnia egzaminator	Nr zadania	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2
	Maks. liczba pkt	2	2	2	1	3
	Uzyskana liczba pkt					















## **BRUDNOPIS**











PESEL

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

MFA-R1\_1P-112

WYPEŁNIA ZDAJĄCY

Miejsce na naklejkę  
z nr PESEL

WYPEŁNIA EGZAMINATOR

Nr zad.	Punkty			
	0	1	2	3
1.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4.6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nr zad.	Punkty			
	0	1	2	3
5.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6.7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

SUMA PUNKTÓW		<input type="text"/>	
D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	0	1	2
	3	4	5
	6	7	8
	9		
J	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	0	1	2
	3	4	5
	6	7	8
	9		

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**KOD EGZAMINATORA**

.....  
Czytelny podpis egzaminatora

--	--	--

**KOD ZDAJĄCEGO**