

UZUPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD			PESEL													
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

*Miejsce
na naklejkę
z kodem*

**EGZAMIN MATURALNY
Z FIZYKI I ASTRONOMII**

POZIOM ROZSZERZONY

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 14 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 prostego.
8. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
9. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatorów.

11 MAJA 2015

**Godzina rozpoczęcia:
9:00**

**Czas pracy:
150 minut**

**Liczba punktów
do uzyskania: 60**



Zadanie 2.3. (3 pkt)

Korzystając z informacji zawartych na wykresie, wykaż, że wartość prędkości głośnika wynosiła około 11 m/s.

Zadanie 2.4. (2 pkt)

Wartość prędkości głośnika wynosiła 11 m/s. Oblicz promień okręgu, po jakim się on poruszał.

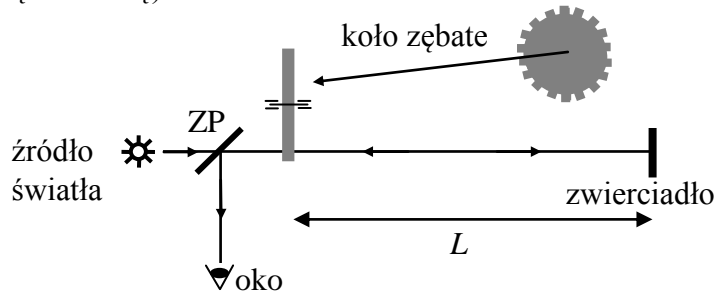
Zadanie 2.5. (3 pkt)

Głośnik wysyła dźwięk jednakowo we wszystkich kierunkach, a jego moc akustyczna wynosi 2 W. Oblicz, w jakiej odległości powinien znajdować się obserwator, żeby poziom natężenia odbieranego przez niego dźwięku wynosił 70 dB.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	2.1.	2.2.	2.3.	2.4.	2.5.
	Maks. liczba pkt	2	2	3	2	3
	Uzyskana liczba pkt					

Zadanie 4. Prędkość światła (10 pkt)

Pomysł pomiaru prędkości światła zrodził się już u Galileusza. Pierwszy laboratoryjny pomiar prędkości światła wykonał w 1849 r. francuski fizyk A. Fizeau. Schemat układu pomiarowego przedstawiono na rysunku poniżej. Światło wysłane przez źródło przechodziło przez zwierciadło półprzepuszczalne ZP, następnie przez szczelinę między zębami koła, odbijało się od zwierciadła odległego o $L = 8633$ m i – jeśli koło obracało się powoli – po odbiciu ponownie przechodziło przez tę samą szczelinę i po odbiciu od zwierciadła półprzepuszczalnego trafiało do obserwatora. Gdy stopniowo zwiększano częstotliwość obrotów koła, obraz ulegał zaciemnieniu (odbite światło trafiało na ząb koła), a następnie rozjaśnieniu (odbite światło trafiało w kolejną szczelinę).



Zadanie 4.1. (1 pkt)

Podaj główną przyczynę tego, że bezpośredni pomiar prędkości światła jest znacznie trudniejszy niż np. pomiar prędkości dźwięku w powietrzu.

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

Zadanie 4.2. (3 pkt)

Oblicz, jaką wartość prędkości światła otrzymał Fizeau, jeżeli pierwsze zaciemnienie wystąpiło, gdy koło obróciło się o jeden ząb (tzn. ząb przeszedł w położenie następnego zębu) w czasie $1,1 \cdot 10^{-4}$ sekundy.

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

Zadanie 4.3. (1 pkt)

Podaj dwie możliwe przyczyny niedokładności wyniku otrzymanego przez Fizeau.

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

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	3.1.	3.2.	3.3.	4.1.	4.2.	4.3.
	Maks. liczba pkt	3	3	3	1	3	1
	Uzyskana liczba pkt						

Zadanie 4.6. (1 pkt)

Prędkość światła w próżni można wyznaczyć z teorii Maxwella. Sprawdź zgodność jednostek i na tej podstawie ustal, który ze wzorów

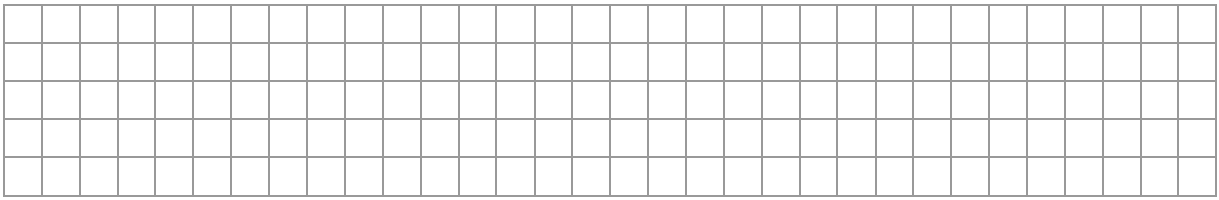
A. $c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \cdot \mu_0}}$ czy **B.** $c = \sqrt{\epsilon_0 \cdot \mu_0}$

jest poprawny.

Zadanie 4.7. (1 pkt)

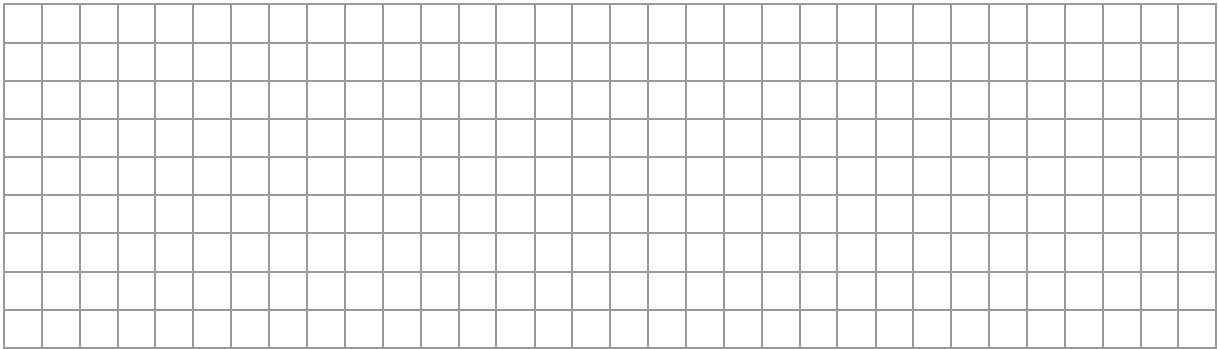
W jaki sposób można w warunkach pracowni szkolnej wyznaczyć prędkość światła w wodzie? Przedstaw krótko zasadę pomiaru. Zakładamy, że prędkość światła w powietrzu jest znana.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	4.4.	4.5.	4.6.	4.7.
	Maks. liczba pkt	1	2	1	1
	Uzyskana liczba pkt				



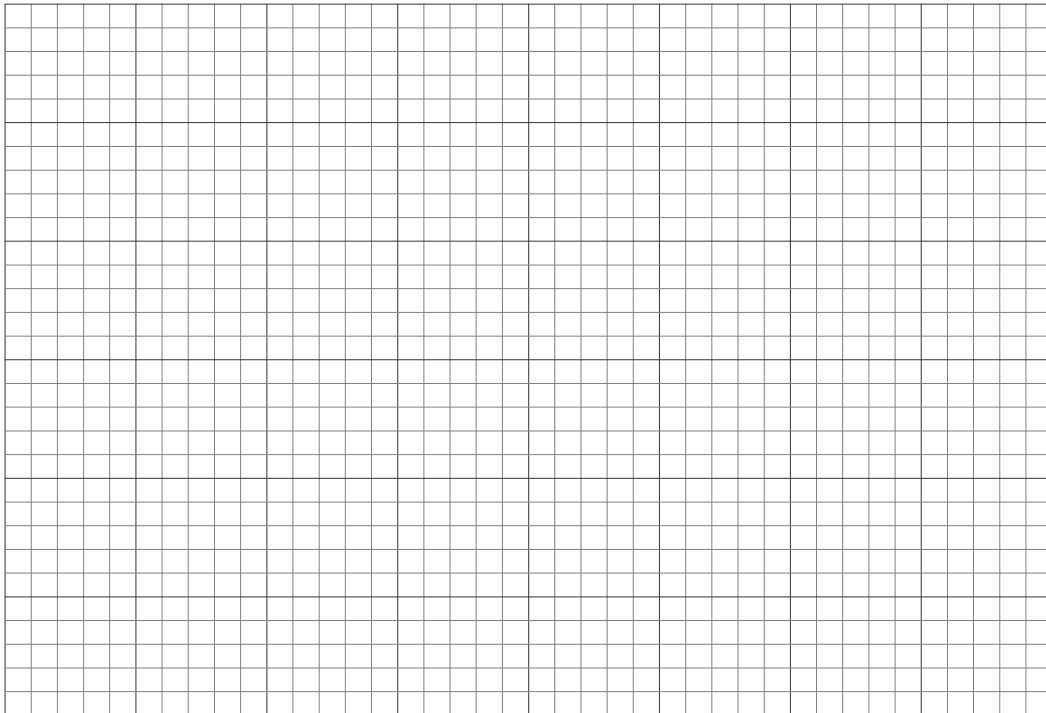
Zadanie 5.3. (2 pkt)

Wykaż, że czas przechodzenia obwodu przez obszar pola magnetycznego wynosi 20 sekund, z czego przez 10 s cały obwód przebywał w obszarze pola.



Zadanie 5.4. (3 pkt)

Narysuj wykres zależności napięcia wskazywanego przez woltomierz od czasu. Wykorzystaj niezbędne wartości podane w zadaniach 5.2 i 5.3.



Wypełnia egzaminator	Nr zadania	5.1.	5.2.	5.3.	5.4.
	Maks. liczba pkt	2	3	2	3
	Uzyskana liczba pkt				

Zadanie 6.4. (3 pkt)

Źródłem informacji o składzie chemicznym, a tym samym – o wieku gwiazd, jest analiza ich widma absorpcyjnego. Poniżej przedstawiono przykładowe widmo absorpcyjne z widocznymi ciemnymi liniami.

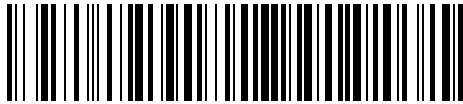


W poniższym tekście podkreśl właściwe słowa, tak aby powstał poprawny opis powstawania i obserwacji widm absorpcyjnych.

Do obserwacji widm absorpcyjnych gwiazd stosuje się (*mikroskopy / spektroskopy / lasery*). W tych urządzeniach skutek zjawiska (*ugięcia / załamania / rozproszenia*) światła gwiazdy na siatce dyfrakcyjnej i interferencji w obszarze za siatką dyfrakcyjną rozdzielane są różne barwy. Każdej linii absorpcyjnej odpowiada przeskok (*fotonu / elektronu / protonu*) z (*niższego / wyższego*) poziomu energetycznego na (*niższy / wyższy*). Podczas przeskoku pochłaniana jest energia równa (*sumie / różnicy*) energii poszczególnych poziomów energetycznych.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	6.1.	6.2.	6.3.	6.4.
	Maks. liczba pkt	1	2	3	3
	Uzyskana liczba pkt				

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)



PESEL

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

MFA-R1_1P-152

WYPEŁNIA ZDAJĄCY

Miejsce na naklejkę
z nr. PESEL

WYPEŁNIA EGZAMINATOR

Nr zad.	Punkty				
	0	1	2	3	4
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"/>			
1.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
1.5	<input type="checkbox"/>	<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"/>		
2.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.3	<input type="checkbox"/>	<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"/>	<input type="checkbox"/>		
4.6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
4.7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

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

SUMA PUNKTÓW		<input type="text"/>	<input type="text"/>							
D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<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