

UZUPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD

--	--	--

PESEL

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

*Miejsce
na naklejkę
z kodem*

**EGZAMIN MATURALNY
Z FIZYKI I ASTRONOMII**

POZIOM ROZSZERZONY

11 MAJA 2015

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.

**Godzina rozpoczęcia:
9:00**

**Czas pracy:
150 minut**

**Liczba punktów
do uzyskania: 60**



 Książki do matury: sklep.maturalny.pl

The diagram shows a pulley system with two fixed pulleys at the top. A rope is attached to the bottom of cylinder 1, passes over the left pulley, then over the right pulley, and finally is attached to the bottom of cylinder 2. Cylinder 1 is partially submerged in a liquid, while cylinder 2 is entirely in the air.

Określ relacje pomiędzy gęstościami ciężarków ρ_1 i ρ_2 oraz wody ρ_w – wstaw właściwe znaki wybrane spośród $<, >, =$.

$$\rho_1 \dots \rho_w \quad \text{i} \quad \rho_1 \dots \rho_2$$

Masa ciężarka 2 wynosi 120 g. Oblicz masę ciężarka 1.

A full-page sheet of white graph paper with a light gray grid. The grid consists of small squares, approximately 10 units wide by 10 units high. There are no margins or additional markings on the page.

Czy podgrzanie wody w naczyniu do $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ może wpłynąć na równowagę układu? Napisz odpowiedź i ją uzasadnij.

[illegible]

Książki do matury: sklep.maturalny.pl

-
- A diagram of a pulley system. Two pulleys are mounted at the top, connected by a horizontal rope. A vertical rope descends from the left pulley to a cylindrical mass labeled '1'. Another vertical rope descends from the right pulley to a cylindrical mass labeled '2'.

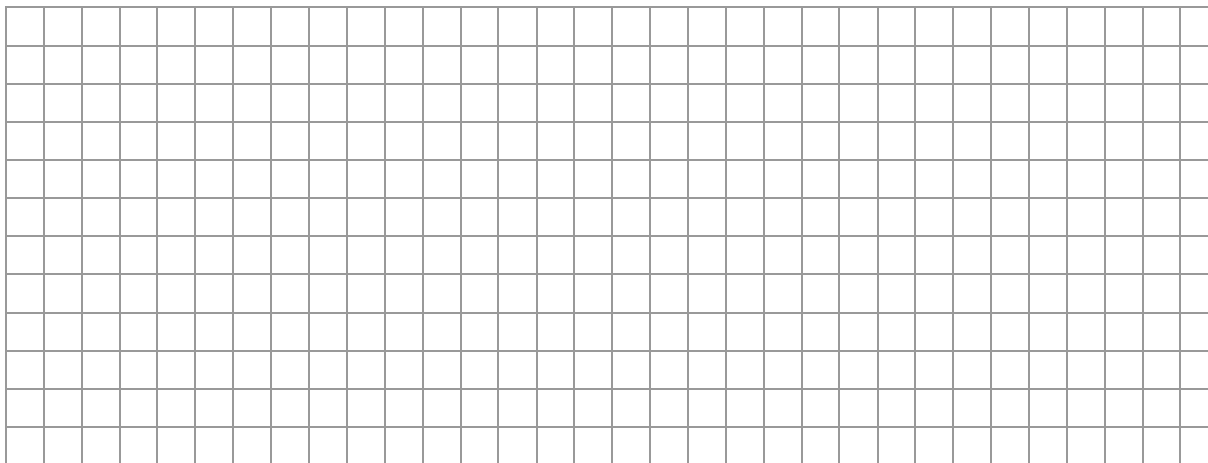
Naczynie z wodą usunięto. Masy ciężarków są równe $m_1 = 150 \text{ g}$ i $m_2 = 120 \text{ g}$, a masę bloczków i nici można pominąć.

Oblicz wartość siły naciągu nici oraz wartość przyspieszenia, z jakim poruszają się ciężarki.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, equal-sized squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.MFA_1R

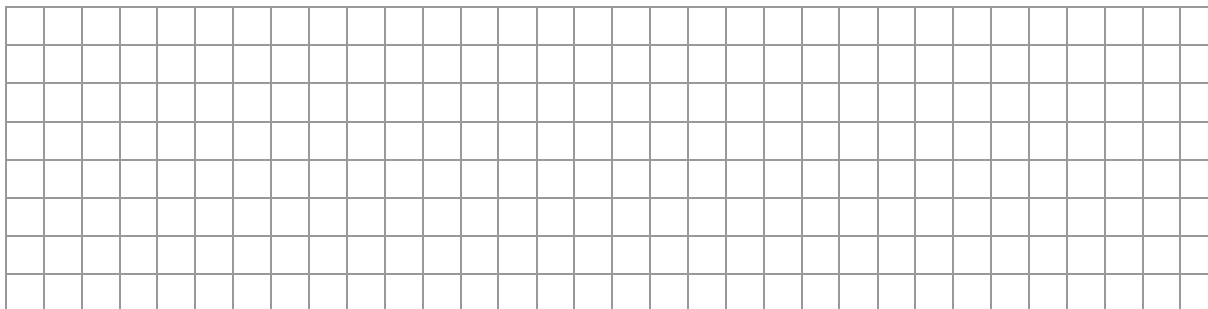
Zadanie 2.3. (3 pkt)

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.



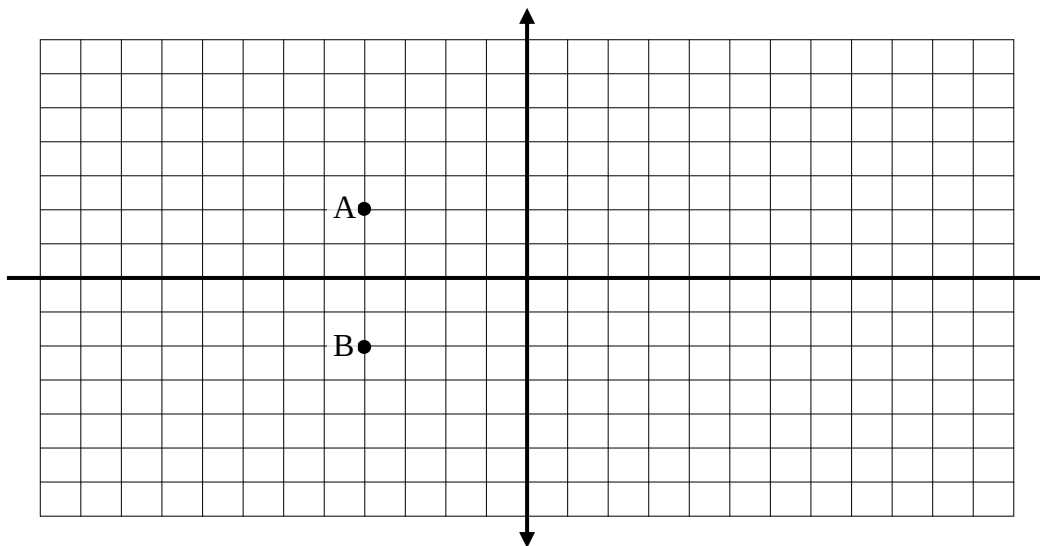
Wypełnia egzaminator	Nr zadania	2.1.	2.2.	2.3.	2.4.	2.5.
	Maks. liczba pkt	2	2	3	2	3
	Uzyskana liczba pkt					

Zadanie 3. Powiększenie (9 pkt)

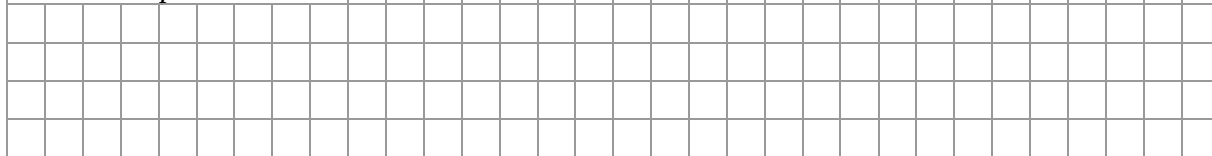
W preparacie biologicznym oglądanym przez lupę interesują nas dwa punkty A i B znajdujące się w odległości 0,5 mm od siebie. Obrazy A' i B' tych punktów widziane przez lupę znajdują się we wzajemnej odległości 1,25 mm.

Zadanie 3.1. (3 pkt)

Korzystając z podanych informacji, zaznacz na poniższym rysunku opisane obrazy A' i B'. Zachowaj proporcje wielkości i położenia obrazu.



obliczenia pomocnicze



Zadanie 3.2. (3 pkt)

Uzupełnij powyższy rysunek tak, aby przedstawić bieg promieni ilustrujący powstawanie opisanego obrazu. Na podstawie tej konstrukcji zaznacz ogniska lupy.

Zadanie 3.3. (3 pkt)

Oglądany obraz powstaje w odległości 25 cm od soczewki. Wykaż, że zdolność skupiająca zastosowanej lupy wynosi 6 dioptrii.



Książki do matury: sklep.maturalny.pl

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

[illegible]

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.

[illegible]

Podaj dwie możliwe przyczyny niedokładności wyniku otrzymanego przez Fizeau.

[illegible]MFA_1R

Książki do matury: SklepMaturalny.pl

Czy wyniki tych pomiarów są zgodne z hipotezą, że prędkość fali elektromagnetycznej w próżni nie zależy od jej częstotliwości? Napisz odpowiedź i jej krótkie uzasadnienie.

rodzaj fal	częstotliwość, Hz	c, km/s
kwanty γ	$1,5 \cdot 10^{24}$	299790 $\pm$ 40
widzialne	$5,4 \cdot 10^{14}$	299792,4562 $\pm$ 0,0011
podczerwień	$2,5 \cdot 10^{12}$	299792,2 $\pm$ 0,6
mikrofale	10^{10}	299792 $\pm$ 1
radiowe	$7,5 \cdot 10^7$	299795 $\pm$ 30

[illegible]

W eksperymencie Michelsona–Morleya porównywano wartość prędkości światła biegnącego w próżni w różnych kierunkach. Wynik tego doświadczenia był jednym z najważniejszych w historii fizyki. Powołując się na obowiązującą obecnie teorię, napisz i uzasadnij, jaka powinna być różnica pomiędzy prędkością światła wysyłanego zgodnie i przeciwnie do zwrotu ruchu Ziemi. Laboratorium pomiarowe porusza się razem z Ziemią z prędkością jej ruchu orbitalnego, równą 30 km/s.

[illegible]

[illegible][illegible]Strona 9 z 14

MFA_1R

[illegible]

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

[illegible]

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

[illegible]

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

Książki do matury: sklep.maturalny.pl

[illegible][illegible]A full-page sheet of white graph paper with a light gray grid. The grid consists of small squares, approximately 1 cm by 1 cm each. There are 20 columns and 20 rows of squares, creating a total area of 400 small squares. The grid lines are thin and evenly spaced.

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*)

Arkusze do pobrania: [Arkuszmaturalny.pl](https://arkuszmaturalny.pl)



Książki do matury: sklepmaturalny.pl





Książki do matury: sklep.maturalny.pl



Arkusze do pobrania: arkusz.maturalny.pl



Książki do matury: sklep.maturalny.pl



Arkusze do pobrania: arkusz.maturalny.pl



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	☐	☐	☐		
1.2	☐	☐	☐		
1.3	☐	☐			
1.4	☐	☐			
1.5	☐	☐	☐	☐	☐
2.1	☐	☐	☐		
2.2	☐	☐	☐		
2.3	☐	☐	☐	☐	
2.4	☐	☐	☐		
2.5	☐	☐	☐	☐	
3.1	☐	☐	☐	☐	
3.2	☐	☐	☐	☐	
3.3	☐	☐	☐	☐	
4.1	☐	☐			
4.2	☐	☐	☐	☐	
4.3	☐	☐			
4.4	☐	☐			
4.5	☐	☐	☐		
4.6	☐	☐			
4.7	☐	☐			

Nr zad.	Punkty			
	0	1	2	3
5.1	☐	☐	☐	
5.2	☐	☐	☐	☐
5.3	☐	☐	☐	
5.4	☐	☐	☐	☐
6.1	☐	☐		
6.2	☐	☐	☐	
6.3	☐	☐	☐	☐
6.4	☐	☐	☐	☐

SUMA
PUNKTÓW

--	--

D	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
J	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9





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

KOD EGZAMINATORA

.....
Czytelny podpis egzaminatora

--	--	--

KOD ZDAJĄCEGO