

Miejsce
na naklejkę
z kodem szkoły

dysleksja

☐

MFA-R1_1P-072

EGZAMIN MATURALNY Z FIZYKI I ASTRONOMII

POZIOM ROZSZERZONY

MAJ
ROK 2007

Czas pracy 150 minut

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 13 stron (zadania 1–5). 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 podlegają ocenie.
7. Podczas egzaminu możesz korzystać z karty wybranych wzorów i stałych fizycznych, linijki oraz kalkulatora.
8. Wypełnij tę część karty odpowiedzi, którą koduje zdający. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.
9. Na karcie odpowiedzi wpisz swoją datę urodzenia i PESEL. Zamaluj  pola odpowiadające cyfrom numeru PESEL. Błędne zaznaczenie otocz kółkiem  i zaznacz właściwe.

Życzymy powodzenia!



Za rozwiązanie
wszystkich zadań
można otrzymać
łącznie
60 punktów

Wypełnia zdający przed
rozpoczęciem pracy

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

PESEL ZDAJĄCEGO

--	--	--

KOD
ZDAJĄCEGO

[illegible][illegible][illegible]

$$v_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} u_1 + \frac{2 m_2}{m_1 + m_2} u_2 \quad \text{oraz} \quad v_2 = \frac{2 m_1}{m_1 + m_2} u_1 + \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} u_2$$

u_1 – dla kulki przed zderzeniem, v_1 – dla kulki po zderzeniu,
 u_2 – dla wózka przed zderzeniem, v_2 – dla wózka po zderzeniu.

Zapisz, **korzystając z przyjętych powyżej oznaczeń**, równania wynikające z zasad zachowania, które powinny być zastosowane do opisu zderzenia kulki z wózkiem (pozwalające wyprowadzić powyższe zależności).

Graphing paper.

Oblicz wartości prędkości jakie uzyskają wózek i kulka w wyniku zderzenia. Wykorzystaj wzory podane w treści zadania. Przyjmij, że kulka uderza w wózek z prędkością o wartości 6 m/s.

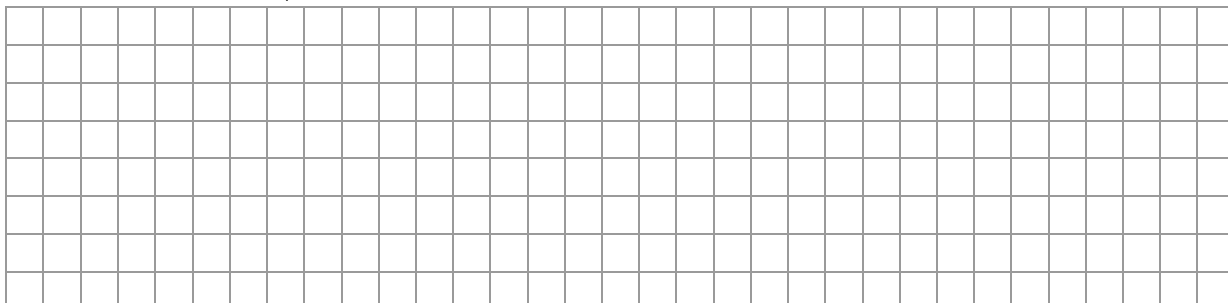
© Walter de Gruyter GmbH

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
	Maks. liczba pkt	2	2	2	2	2
	Uzyskana liczba pkt					

1.6 (2 pkt)

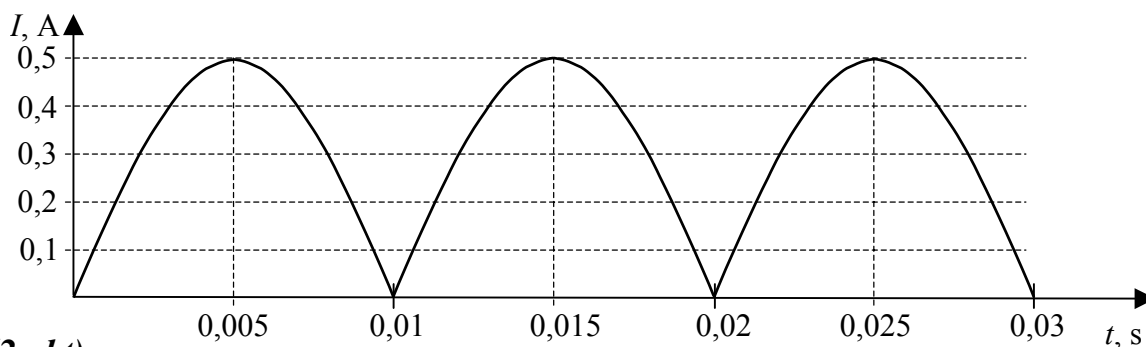
Wózek po uderzeniu kulki odjeżdża, natomiast kulka zaczyna poruszać się ruchem drgającym, w którym nić podczas maksymalnego wychylenia tworzy z pionem kąt 27° . Podaj, czy w opisanej sytuacji można **dokładnie** obliczyć okres wahań takiego wahadła korzystając

z zależności $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$. Odpowiedź uzasadnij.

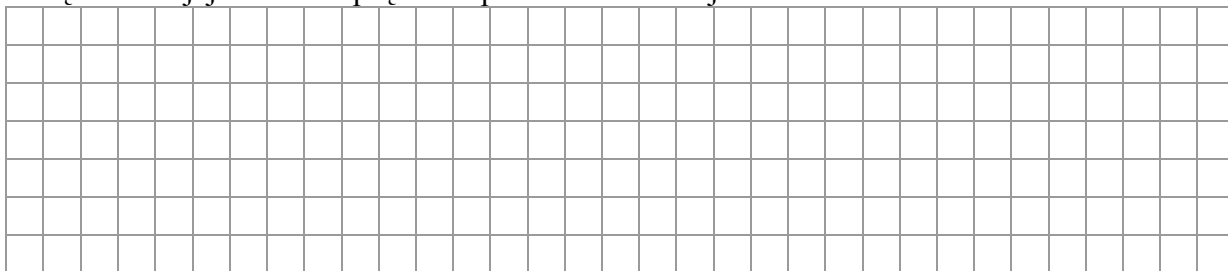
**Zadanie 2. Prąd zmienny (12 pkt)**

Do źródła prądu przemiennego poprzez **układ prostowniczy** dołączono żarówkę, w której zastosowano włókno wolframowe. Opór żarówki podczas jej świecenia wynosił $100\ \Omega$.

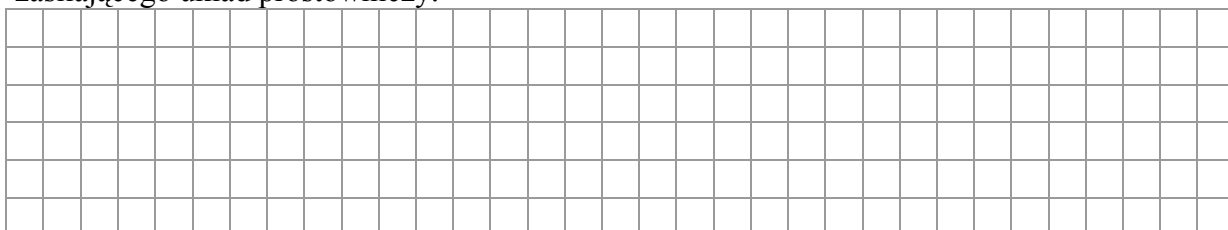
Na wykresie poniżej przedstawiono zależność natężenia prądu elektrycznego płynącego przez żarówkę od czasu.

**2.1 (2 pkt)**

Podaj, jaką wartość oporu (większą, czy mniejszą niż $100\ \Omega$) miało włókno żarówki przed dołączeniem jej do źródła prądu. Odpowiedź uzasadnij.

**2.2 (2 pkt)**

Określ, analizując wykres, częstotliwość zmian napięcia **źródła prądu przemiennego** zasilającego układ prostowniczy.



Oblicz wartość ładunku elektrycznego, jaki przepłynął przez żarówkę w czasie 0,02 s.

[illegible]

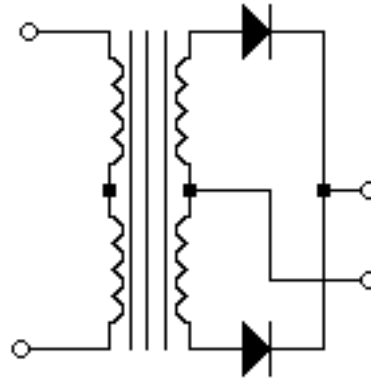
Naszkićuj wykres ilustrujący zależność napięcia na żarówce od czasu. Na wykresie zaznacz odpowiednie wartości. Wykres sporządź dla przedziału czasu $[0 \text{ s} - 0,03 \text{ s}]$. Dokonaj niezbędnych obliczeń. Indukcyjność obwodu pomini.

obliczenia

wykres

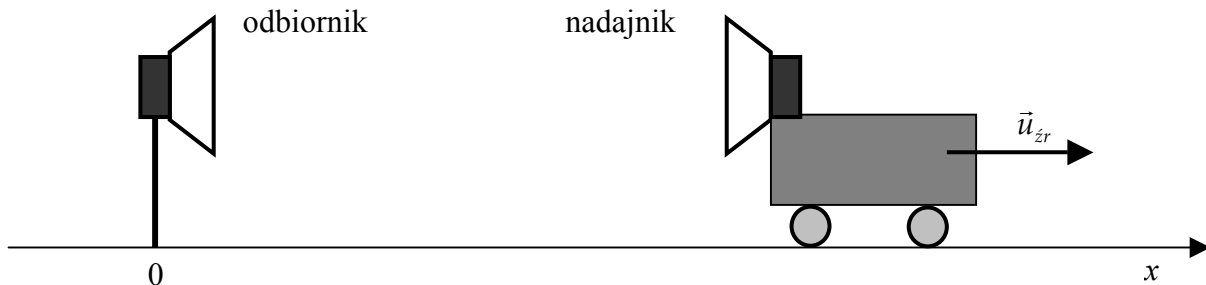
Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	1.6	2.1	2.2	2.3	2.4
	Maks. liczba pkt	2	2	2	2	4
	Uzyskana liczba pkt					

Wskaż, który z układów **A** czy **B** zastosowano w sytuacji opisanej w zadaniu. Oznacz na wybranym przez Ciebie układzie znakami + , – oraz ~ prawidłową biegunowość czterech zacisków układu zasilającego.



Układ B

Wózek z nadajnikiem fal ultradźwiękowych, spoczywający w chwili $t = 0$, zaczyna oddalać się od nieruchomego odbiornika ruchem jednostajnie przyspieszonym.



Napisz, jakim ruchem i w którą stronę powinien poruszać się nieinercjalny układ odniesienia, aby opisywany w tym układzie wózek pozostawał w spoczynku.

[illegible]

W tabeli przedstawiono wyniki pomiarów częstotliwości odbieranej przez odbiornik, położenia oraz wartości prędkości dla poruszającego się wózka, dokonanych za pomocą automatycznego układu pomiarowego. Przyjmij, że wartość prędkości ultradźwięków w powietrzu wynosi 330 m/s.

f , Hz	1 000 000	998 789	997 582	996 377	995 175	993 976
x , m	0	0,1	0,4	0,9	1,6	2,5
u_{zr} , m/s	0	0,4	0,8	1,2		2,0

[illegible]

Narysuj wykres zależności $u_{x'}^2$ od $2x$, obliczając i uzupełniając brakujące wartości w tabeli.

f , Hz	1 000 000	998 789	997 582	996 377	995 175	993 976
x , m	0	0,1	0,4	0,9	1,6	2,5
$2x$, m						
$u_{\dot{z}_r}$, m/s	0	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0
$u_{\dot{z}_r}^2$, (m/s) ²						

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

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	2.5	3.1	3.2	3.3
	Maks. liczba pkt	2	2	3	3
	Uzyskana liczba pkt				

3.4 (2 pkt)

Wyprowadź zależność matematyczną pozwalającą obliczyć wartość przyspieszenia wózka. Przyjmij, że dane są **tylko** położenie x i prędkość u_{zr} wózka.

3.5 (2 pkt)

Oblicz wartość przyspieszenia wózka.

4.4 (2 pkt)

Podaj dwa warunki, które muszą być spełnione, aby w materiale zawierającym uran ^{235}U mogło dojść do reakcji łańcuchowej.

4.5 (4 pkt)

Oblicz liczbę jąder uranu ^{235}U , które powinny ulec rozszczepieniu, aby uwolniona w reakcji energia wystarczyła do ogrzania 1 litra wody od temperatury 20°C do 100°C . Do obliczeń przyjmij ciepło właściwe wody równe $4200 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$.

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

Wielej materiałůw na lern.one

Zadanie 5. Jądro atomowe a gwiazda neutronowa (12 pkt)

5.1 (2 pkt)

Zapisz dwie cechy sił jądrowych.

2.

5.2 (3 pkt)

Wykaż, że średnia gęstość materii jądrowej jest niezależna od liczby masowej. Wykorzystaj założenia podane poniżej.

1. Jądro atomowe można traktować jako kulę (objętość kuli $V = \frac{4}{3} \pi R^3$).

2. Empiryczny wzór określający promień jądra atomowego ma postać

$$R = r \sqrt[3]{A}, \text{ gdzie } r = 1,2 \cdot 10^{-15} \text{ m, zaś } A \text{ jest liczbą masową.}$$

3. Masę jądra atomu można szacować jako iloczyn liczby masowej i masy neutronu.

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	4.4	4.5	5.1	5.2
	Maks. liczba pkt	2	4	2	3
	Uzyskana liczba pkt				

Masywne gwiazdy w końcowym etapie ewolucji odrzucają zewnętrzne warstwy materii i zapadając się mogą tworzyć gwiazdy neutronowe. Jeśli masa zapadającej się części gwiazdy jest dostatecznie duża to powstaje „czarna dziura”. Czarna dziura to obiekt astronomiczny, który tak silnie oddziałuje grawitacyjnie na swoje otoczenie, że żaden rodzaj materii ani energii nie może jej opuścić.

5.3 (3 pkt)

Oszacuj promień gwiazdy neutronowej o masie $12,56 \cdot 10^{29}$ kg i średniej gęstości równej $3 \cdot 10^{17}$ kg/m³.

[illegible]

5.4 (4 pkt)

Masywna gwiazda w wyniku ewolucji utworzyła obiekt o masie $12,56 \cdot 10^{29}$ kg i promieniu 1 km. Oszacuj wartość drugiej prędkości kosmicznej dla tego obiektu. Oceń, czy ten obiekt może być „czarną dziurą”. Odpowiedź uzasadnij.

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

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	5.3	5.4
	Maks. liczba pkt	3	4
	Uzyskana liczba pkt		

BRUDNOPIS