



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 2012

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 tej stronie oraz 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-122

A large rectangular area filled with a uniform grid of small squares, resembling graph paper. The grid consists of 20 columns and 10 rows, providing a space for drawing or writing.[illegible][illegible]

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2
	Maks. liczba pkt	3	3	4	2	1	1
	Uzyskana liczba pkt						

Jednostki naturalne to układ jednostek zaproponowanych przez Maxa Plancka i będących kombinacjami uniwersalnych stałych fizycznych: stałej Plancka $\hbar$ (tzw. kreślonej – zdefiniowanej jako $\hbar = \frac{h}{2\pi}$, h – zwykła stała Plancka), stałej grawitacji G i prędkości światła c .

[illegible][illegible]

Przepływ cieczy przez cienkie rurki zależy między innymi od współczynnika lepkości, oznaczanego symbolem η . Wzór wyrażający masę cieczy m przepływającej w czasie t przez rurkę o długości l i promieniu r ma postać

[illegible]

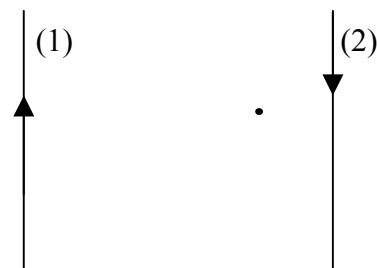
Zadanie 2.5 (2 pkt)

Każda jednostka układu SI ma swój wzorzec. Definicja ampera jest następująca:

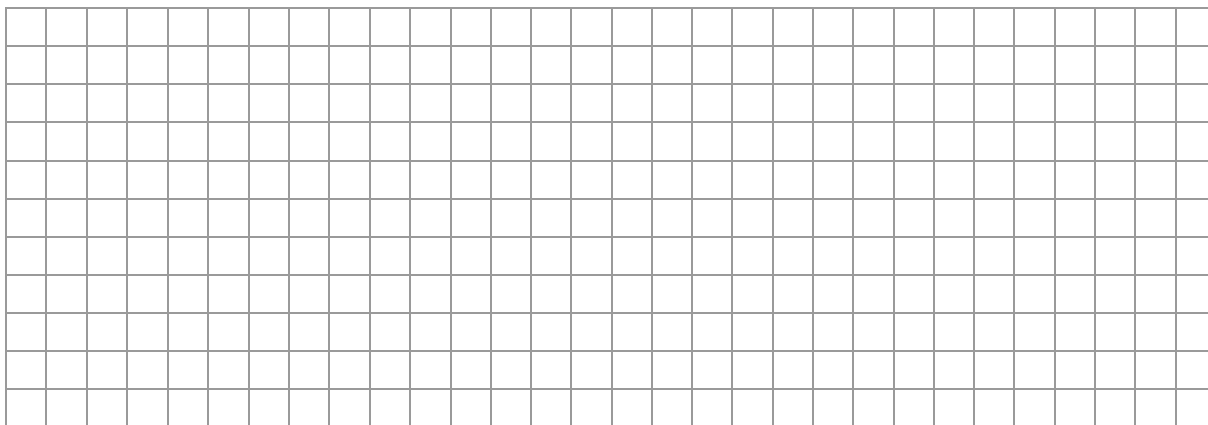
Jeden amper jest to natężenie prądu, który płynąc w dwóch równoległych, prostoliniowych, nieskończenie długich przewodach o znikomo małym przekroju kołowym, umieszczonych w próżni w odległości 1 m od siebie, powoduje wzajemne oddziaływanie przewodów na siebie z siłą równą $2 \cdot 10^{-7}$ N na każdy metr długości przewodu.

Rysunek poniżej przedstawia sytuację opisaną w definicji ampera. Strzałkami oznaczono zwroty przepływu prądu w przewodach.

- a) W miejscu oznaczonym na rysunku kropką zaznacz jednym z symboli $\uparrow$ $\rightarrow$ $\downarrow$ $\leftarrow$ $\odot$ $\otimes$ kierunek i zwrot wektora indukcji pola magnetycznego **wytwarzanego przez prąd płynący w przewodzie (1)**. Narysuj wektor siły, z jaką przewód (1) działa na (2).



- b) W przewodach płyną prądy o natężeniu 5 A, a odległość między nimi wynosi 20 cm. Oblicz wartość siły, z jaką pierwszy przewód działa w próżni na każdy metr długości drugiego przewodu.

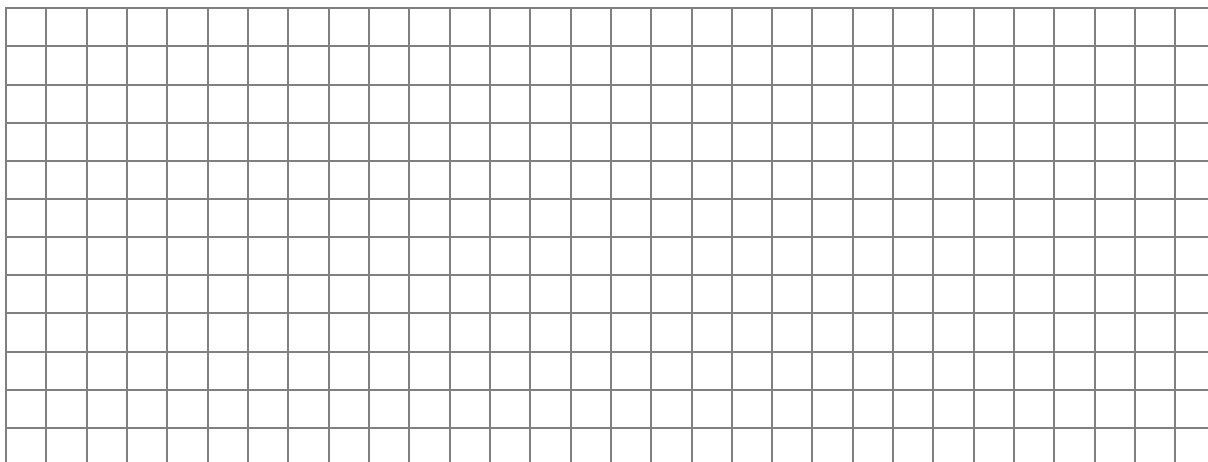


Zadanie 3. Prąd przemienny (10 pkt)

Do źródła napięcia przemiennego o regulowanej częstotliwości dołączono kondensator. W obwód włączono amperomierz i mierzono wartość skuteczną natężenia prądu.

Zadanie 3.1 (2 pkt)

Zwiększono częstotliwość zmian napięcia, nie zmieniając jego amplitudy. Czy wartość skuteczna natężenia prądu wzrosła, zmalała, czy nie zmieniła się? Napisz odpowiedź i ją uzasadnij.



Wypełnia egzaminator	Nr zadania	2.3	2.4	2.5	3.1
	Maks. liczba pkt	3	2	2	2
	Uzyskana liczba pkt				

W opisanym obwodzie pojemność kondensatora wynosi 45 nF, a napięcie źródła ma częstotliwość 12 kHz i amplitudę 15 V. Obliczenia wykazują, że jeśli można pominąć opór rzeczywisty obwodu (opór przewodów), to amperomierz wskaże wartość skuteczną natężenia prądu równą 36 mA.

Wykonując konieczne obliczenia, wykaż, że powyższa wartość natężenia prądu (36 mA) jest zgodna z pozostałymi danymi.

[illegible]

Kondensator miał pojemność nominalną 45 nF z tolerancją 5% (tzn. rzeczywista wartość pojemności mogła się różnić od nominalnej o nie więcej niż 5%), a pozostałe wielkości można uznać za bezbłędne. Wynik pomiaru natężenia prądu wyniósł 32 mA. Pewien uczeń stwierdził na tej podstawie, że założenie o pominięciu oporu rzeczywistego było błędne. Wykaż, że uczeń miał rację.

[illegible]

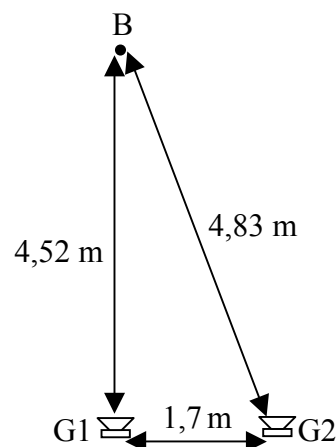
W opisanym wyżej obwodzie zamiast kondensatora włączono długi, prostoliniowy miedziany drut i zmierzono wartość skuteczną natężenia prądu. Następnie ten drut nawinięto na tekturową rurkę i ponownie zmierzono natężenie prądu. Wyjaśnij, dlaczego natężenie prądu w obwodzie z drutem nawiniętym było mniejsze niż w obwodzie z drutem prostoliniowym.

[illegible]

W układach rezonansowych odbiorników radiowych zwojnice nawijane są na rdzeniu ferrytowym (jest to materiał ferromagnetyczny). Wyjaśnij, jak i dlaczego wsunięcie takiego rdzenia wpływa na częstotliwość, do której dostrojony jest odbiornik.

[illegible]

Dwa głośniki G1 i G2 są podłączone do tego samego generatora sygnału harmonicznego (sinusoidalnego) o częstotliwości 2200 Hz. Głośniki ustawiono w odległości 1,7 m od siebie, a mikrofon w punkcie B – jak na rysunku. Zestaw znajduje się w powietrzu, w którym prędkość dźwięku wynosi 340 m/s. Głośniki i mikrofon są bardzo małe.



Wykaż, wykonując obliczenia, że efektem nałożenia na siebie fal dźwiękowych w B jest ich wzmacnienie.

A full-page sheet of white graph paper featuring a light gray grid. The grid consists of small, equal-sized squares arranged in a continuous pattern across the entire page. There are no margins, text, or other markings present.

W punkcie B natężenie dźwięku jest duże. W którym kierunku należy przesunąć mikrofon, aby na jak najkrótszej drodze przejść do punktu, gdzie natężenie dźwięku jest małe? Narysuj strzałkę od B we właściwym kierunku.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2
	Maks. liczba pkt	3	2	1	2	3	1
	Uzyskana liczba pkt						

Informacja do zadań 4.3–4.5

Przesunięto mikrofon i okazało się, że w nowym położeniu C natężenie dźwięku jest znacznie mniejsze niż w B.

Zadanie 4.3 (2 pkt)

Zmieniono biegunowość przyłączenia głośnika G2 do generatora. Po tej zmianie, gdy membrana G1 porusza się w przód, membrana G2 cofa się i odwrotnie. Opisz zmianę natężenia dźwięku w punktach B i C i podaj jej przyczynę.

[illegible]

Zadanie 4.4 (2 pkt)

Wybierz poprawne zakończenie poniższego zdania, podkreślając właściwe wyrażenie.

Gdy zwiększono częstotliwość sygnału generatora, odległość od punktu, w którym dźwięk jest wzmocniony, do najbliższego punktu, w którym jest osłabiony

wzrosła zmalała nie zmieniła się.

Uzasadnij swój wybór.

[illegible]

Zadanie 4.5 (1 pkt)

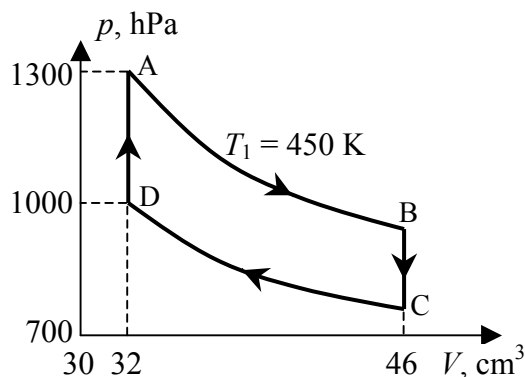
Wybierz poprawne zakończenie poniższego zdania, podkreślając właściwe wyrażenie.

Gdy zwiększono odległość między głośnikami G1 i G2, odległość od punktu, w którym dźwięk jest wzmocniony, do najbliższego punktu, w którym jest osłabiony

wzrosła zmalała nie zmieniła się.

Zadanie 5. Silnik cieplny (12 pkt)

Istnieje wiele typów silników cieplnych. Silnik Stirlinga wyróżnia się tym, że wewnątrz silnika nie występuje spalanie paliwa, a czynnikiem roboczym (gazem podlegającym przemianom) jest powietrze. Zaletą silnika Stirlinga jest niski poziom hałasu, niski poziom emisji szkodliwych składników i wysoka sprawność cieplna. Silnik składa się z cylindra podgrzewanego przez palnik i połączonego z nim zimnego cylindra chłodzonego powietrzem. Obok przedstawiono uproszczony cykl pracy tego silnika w układzie zmiennych p - V . W przemianach $A \rightarrow B$ i $C \rightarrow D$ temperatura się nie zmienia.



Oblicz temperaturę powietrza w punkcie **D** cyklu.

A large grid of 20 columns and 10 rows, intended for drawing.

Oblicz ciśnienie powietrza w punkcie **B** cyklu.

[illegible]

W palniku spalany jest spirytus. Oblicz moc cieplną palnika, który w ciągu godziny spala 30 cm^3 paliwa o gęstości $0,83 \text{ g/cm}^3$ i cieple spalania 25 kJ/g . Wynik podaj w watach.

[illegible]

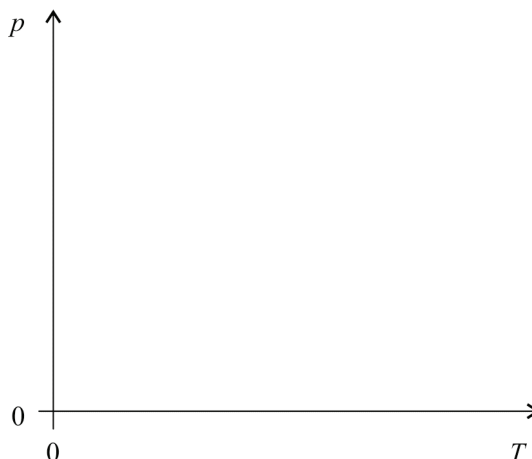
Uzupełnij poniższą tabelę, wpisując nazwy przemian $\mathbf{B \rightarrow C}$ i $\mathbf{D \rightarrow A}$ oraz rodzaj zmiany energii wewnętrznej gazu dla wszystkich przemian (*rośnie* lub *maleje* lub *nie zmienia się*).

Przemiana	Nazwa przemiany	Energia wewnętrzna
A → B	izotermiczna	
B → C		
C → D	izotermiczna	
D → A		

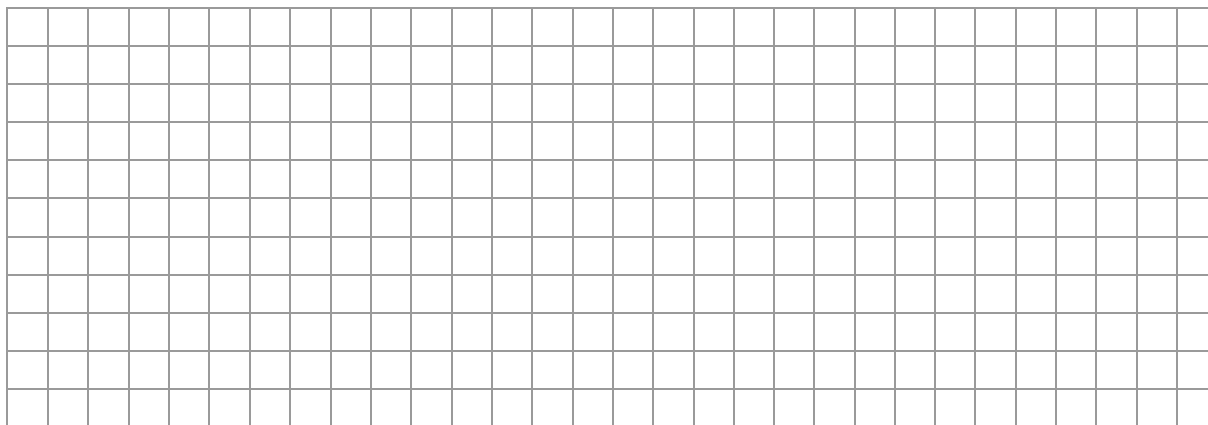
Wypełnia egzaminator	Nr zadania	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4
	Maks. liczba pkt	2	2	1	2	2	2	2
	Uzyskana liczba pkt							

Zadanie 5.5 (2 pkt)

Naszkicuj cykl pracy silnika w układzie zmiennych p - T . Oznacz poszczególne etapy cyklu. Na wykresie nie nanoś wartości liczbowych.

**Zadanie 5.6 (2 pkt)**

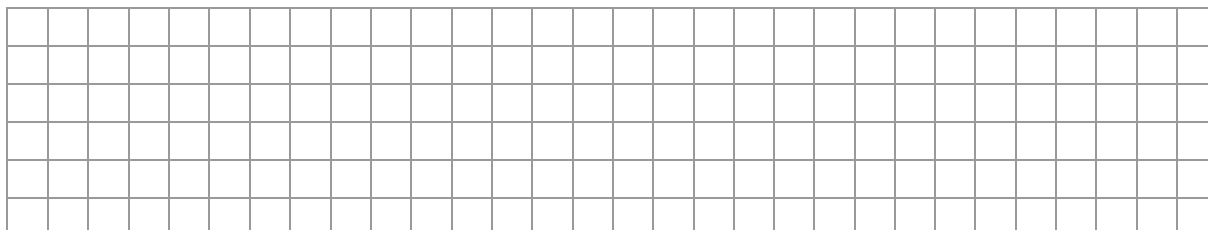
- a) Oblicz liczbę moli gazu, który podlegał opisanym przemianom.
 b) Przyjmując temperaturę w punkcie **D** równą 340 K oraz ciepło molowe powietrza przy stałej objętości $C_V = 21 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$, oblicz ciepło dostarczone do silnika podczas przemiany **D**→**A**.

**Zadanie 6. Licznik Geigera–Müllera (8 pkt)**

Detekcja promieniowania jądrowego jest możliwa dzięki zdolności cząstek promieniowania do jonizacji materii. Na tej zasadzie działa licznik Geigera–Müllera, który jest zbudowany ze szklanego cylindra i umieszczonej w nim rurki metalowej (katoda) oraz odizolowanego od niej cienkiego drutu znajdującego się na osi rurki (anoda). Cylinder wypełniony jest mieszaniną gazów pod niskim ciśnieniem. Atomy gazu ulegają jonizacji pod wpływem promieniowania jądrowego.

Zadanie 6.1 (1 pkt)

Wyjaśnij krótko, na czym polega zjawisko jonizacji materii.



Wypełnia egzaminator	Nr zadania	5.5	5.6	6.1	6.2	6.3	6.4
	Maks. liczba pkt	2	2	1	1	1	2
	Uzyskana liczba pkt						

BRUDNOPIS