



© Copyright by ZamKor
P. Sagnowski i Wspólnicy sp. j.
ul. Tetmajera 19, 31-352 Kraków
tel. +48 12 623 25 00
faks +48 12 623 25 24
e-mail: zamkor@zamkor.pl
adres serwisu: www.zamkor.pl

ZamKor



wspólny cel...

**PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY
Z ZAMKOREM
FIZYKA I ASTRONOMIA**

POZIOM ROZSZERZONY

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.
8. Do niżej zamieszczonej tabelki wpisz swój numer PESEL.
9. Nie wpisuj żadnych znaków w kratkach przy numerach zadań. Są one przeznaczone dla egzaminatora.

PESEL

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

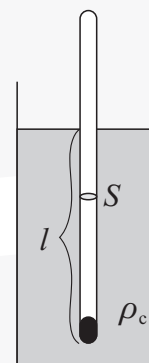
Marzec 2012

**Czas pracy:
150 minut**

**Liczba punktów
do uzyskania: 60**

Zadanie 1. Areometr (10 pkt)

Areometr służy do pomiaru gęstości cieczy. Wewnątrz zasklepionej na obu końcach rurki szklanej znajduje się podziałka, na której można odczytać gęstość cieczy; wskazuje ją ta kreska podziałki, do której sięga poziom cieczy po zanurzeniu w niej areometru. Rurka w dolnej części jest obciążona, aby pływała w pozycji pionowej. Masa areometru $m = 20$ g, a pole poprzecznego przekroju $S = 1$ cm².



Zadanie 1.1 (3 pkt)

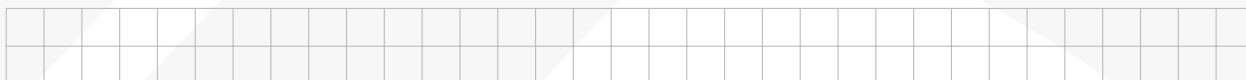
Sprawdź, że zależność głębokości zanurzenia areometru (t.j. długości l jego części zanurzonej) od gęstości ρ_c cieczy jest następująca:

$$l = \frac{m}{S\rho_c}$$

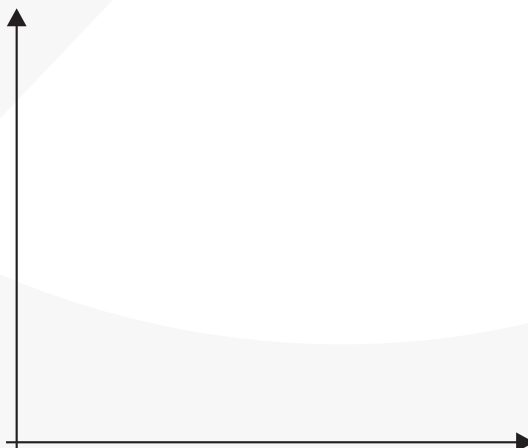
Objasnij wyprowadzenie wzoru, powołując się na odpowiednie wiadomości z mechaniki i hydrostatyki.

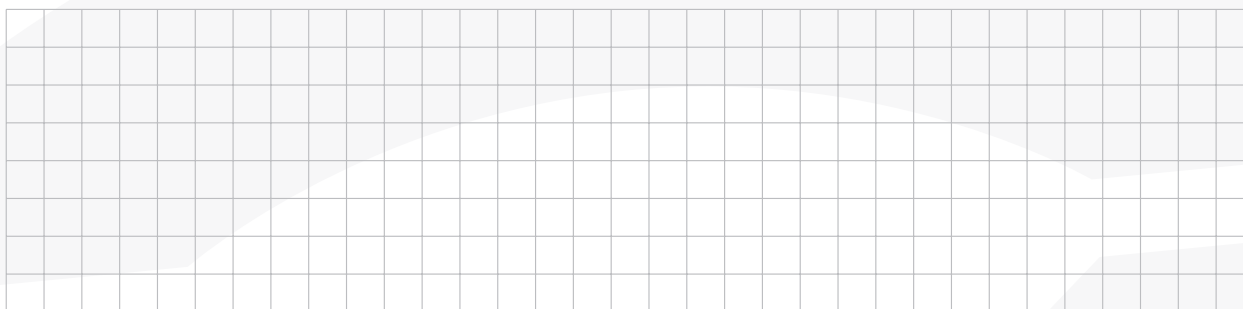


Jak nazwiesz zależność $l(\rho_c)$?



Naszkicuj jej wykres (oznacz osie, ale nie odkładaj na nich żadnych jednostek).



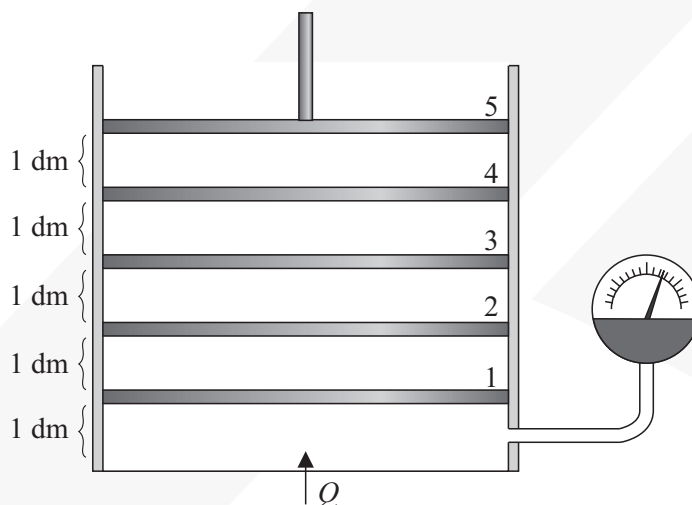


Zilustruj na wykresie w punkcie 1 zadania fakt, którego dotyczy sformułowany wniosek.

Zadanie 2. Przemiany gazu (10 pkt)

Metalowe naczynie z tłokiem mające kształt walca o podstawie 5 dm^2 zawiera $0,5$ mola gazu. Do naczynia dołączony jest manometr, który wskazuje ciśnienie. Ścianki boczne naczynia wykonano z bardzo dobrego izolatora, dno jest przewodnikiem ciepła.

W pierwszym doświadczeniu tłok ustawiano kolejno w pięciu jednakowo odległych pozycjach (1, 2, 3, 4, 5), których odległości są podane na rysunku. Gaz w naczyniu ogrzewano i po ustaleniu się równowagi (przy każdym położeniu tłoka) mierzono jego ciśnienie. Wyniki pomiarów zapisano w tabeli.



Położenie tłoka	1	2	3	4	5
p (10^5 Pa)	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
V (10^{-3} m^3)					
T (K)					

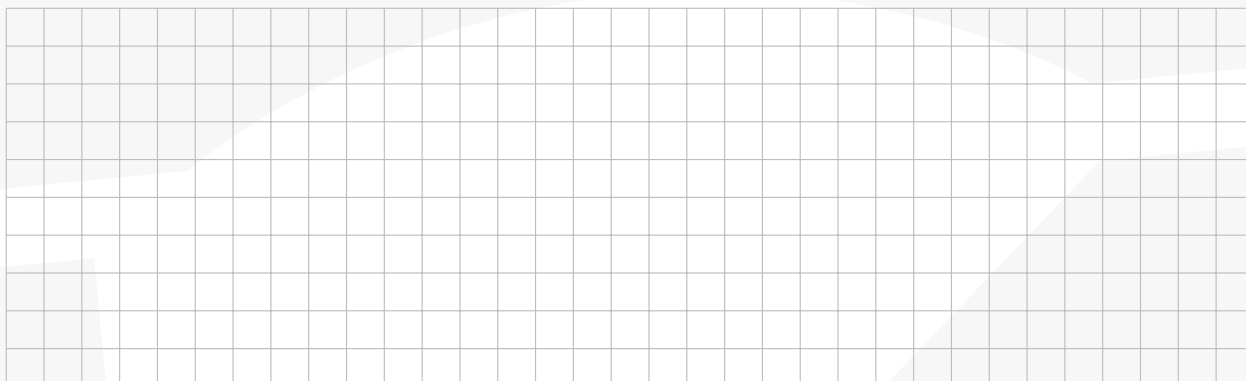
Zadanie 2.1 (3 pkt)



Uzupełnij tabelę

- wpisując do niej objętości gazu w poszczególnych jego stanach, tzn. w stanach odpowiadających kolejnym położeniom tłoka,
- wpisując obliczone temperatury gazu w tych stanach (temperatury oblicz z dokładnością do $0,5 \text{ K}$).

Gaz uznaj za doskonały i przyjmij, że stała gazowa ma wartość $R = 8,3 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$.



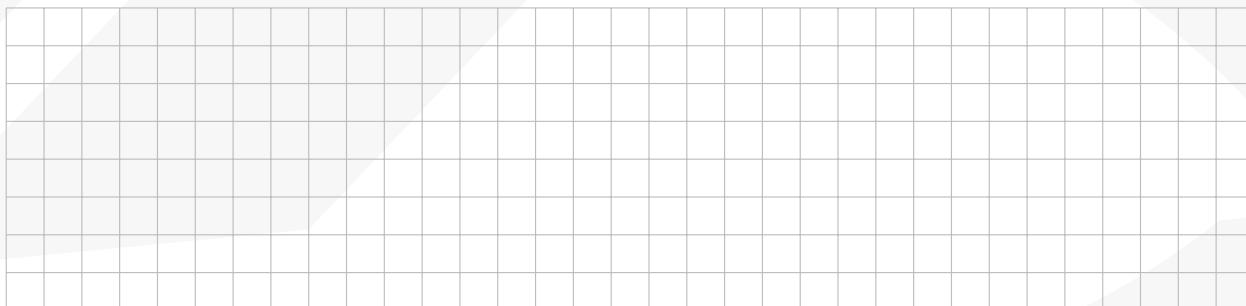
W układzie współrzędnych $p(V)$ zaznacz punktami poszczególne stany gazu.



Zadanie 2.2 (1 pkt)



Odpowiedz na pytanie: Ile razy energia wewnętrzna gazu w stanie 5 jest większa od jego energii wewnętrznej w stanie 1? Uzasadnij odpowiedź.

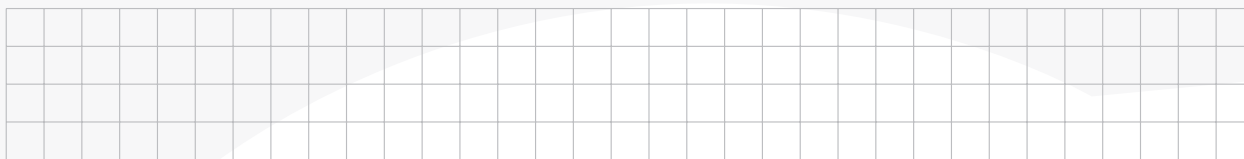


Zadanie 2.3 (2 pkt)



Następnie gaz doprowadzono do stanu początkowego (położenie tłoka 1) i wykonano drugie doświadczenie. Zwolniono tłok, aby mógł się swobodnie przesuwac. Ciśnienie atmosferyczne jest równe $1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Podgrzewano gaz aż do chwili, gdy tłok osiągnął położenie 5.

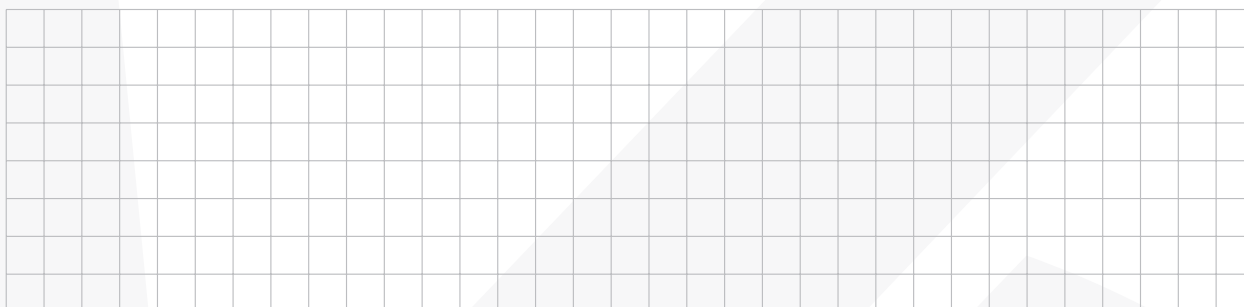
Oblicz temperaturę, którą ma gaz, gdy tłok znajduje się w położeniu 5. Linią ciągłą dorysuj na tym samym wykresie $p(V)$ odpowiedni odcinek, opisujący tę przemianę.


Zadanie 2.4 (1 pkt)

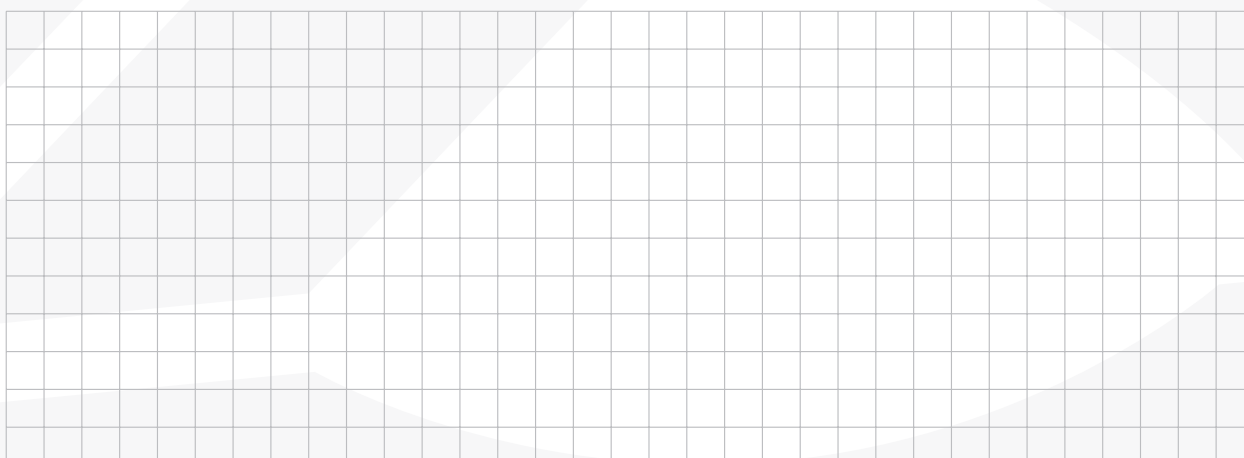

Pod koniec tego doświadczenia unieruchomiono tłok w pozycji 5 i dodatkowo podgrzano gaz, aby osiągnął temperaturę taką, jak w stanie 5 w pierwszym doświadczeniu. Zaznacz na wykresie $p(V)$ linią ciągłą odcinek, opisujący tę przemianę.

Zadanie 2.5 (1 pkt)

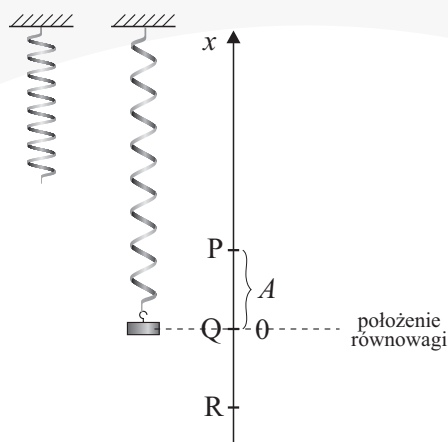

Ustal, czy energia wewnętrzna gazu w pierwszym i w drugim doświadczeniu zmieniła się o taką samą wartość; uzasadnij odpowiedź.


Zadanie 2.6 (2 pkt)

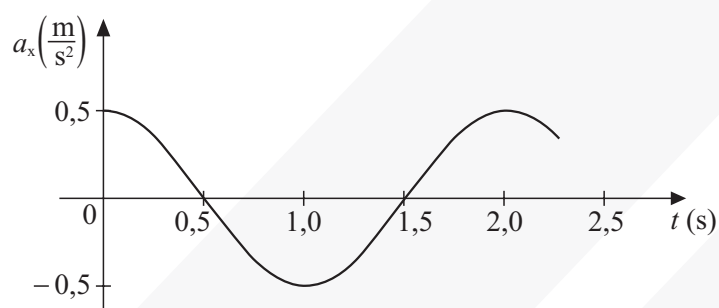

Z opisu drugiego doświadczenia wynika, że podczas jego przebiegu gaz podlegał kolejno dwóm przemianom szczególnym. Wykonaj odpowiednie obliczenia i odpowiedz na pytanie, w której z tych przemian gaz pobrał podczas ogrzewania więcej ciepła. Ciepło molowe gazu w stałej objętości jest równe $\frac{3}{2}R$.



Zadanie 3. Odważnik na sprężynie (10 pkt)



Zawieszenie odważnika na bardzo lekkiej sprężynie spowodowało jej wydłużenie o 10 cm. Odważnik wychylony z położenia równowagi wykonywał drgania harmoniczne o amplitudzie A . Zależność współrzędnej jego przyspieszenia a_x od czasu przedstawiono na wykresie.



Zadanie 3.1 (1 pkt)

--	--	--	--

Odczytaj z wykresu okres drgań odważnika

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

Zadanie 3.2 (2 pkt)

--	--	--	--

Ustal, w którym punkcie (P, Q, R) znajdował się odważnik w chwili, w której zaczęto mierzyć czas ($t_0 = 0$). Uzasadnij odpowiedź.

Zadanie 3.3 (2 pkt)

--	--	--	--

Oblicz amplitudę drgań odważnika.

Zadanie 3.4 (2 pkt)

--	--	--	--

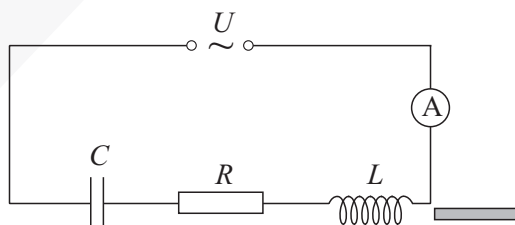
 Wykaż, że w przypadku, gdy odważnik wykonuje drgania o amplitudzie $A = 5 \text{ cm}$, to w punkcie P sprężyna działa na odważnik siłą zwróconą w górę.

Zadanie 3.5 (3 pkt)

--	--	--	--

Podaj nazwy i źródła sił, których wypadkowa nadaje odważnikowi (w tym przypadku) przyspieszenie opisane wykresem.

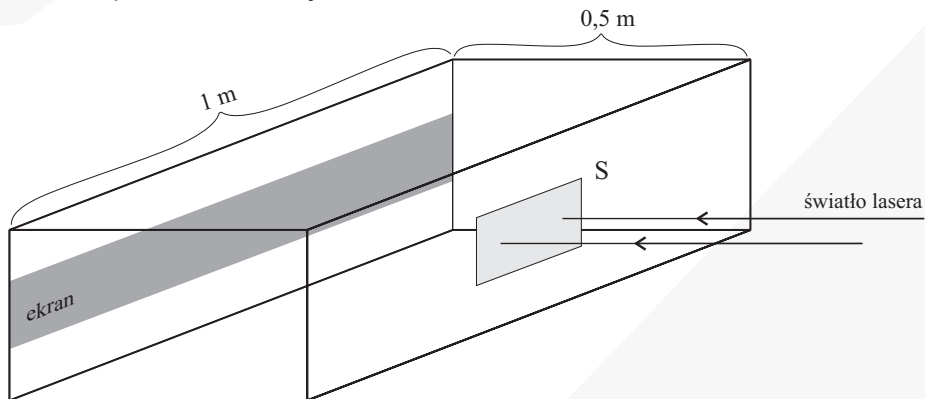
Podaj zwrot siły wypadkowej w punkcie P.

Zadanie 4. Rezonans w obwodzie RLC (10 pkt)

 Obwód zawiera zwojnicę o oporze indukcyjnym 40Ω , opornik i kondensator o oporze pojemnościowym 80Ω . Opór omowy całego obwodu jest równy także 40Ω . Wartość skuteczna doprowadzonego napięcia przemiennego wynosi 200 V .

Zadanie 5. Siatka dyfrakcyjna (10 pkt)

Światło o długości fali równej w przybliżeniu 633 nm wysyłane przez laser helowo-neonowy pada prostopadłe na siatkę dyfrakcyjną S umocowaną na środku wewnętrznej ścianki pustego akwarium. Do przeciwległej ścianki akwarium przyklejono ekran z kalki technicznej, pokrywający całą długość ścianki na wysokości siatki. Siatka ma 200 rys na 1 mm.

Rozmiary akwarium są widoczne na rysunku.



Zadanie 5.1 (1 pkt)



Oblicz stałą siatki dyfrakcyjnej w mikrometrach.

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

Zadanie 5.2 (1 pkt)



Oblicz odległość obserwowanych na ekranie jasných prążków I rzędu od prążka zerowego.

Zadanie 5.3 (3 pkt)



Oblicz, ile jasných prążków zaobserwujemy w sumie na ekranie.

Zadanie 6.1 (3 pkt)

--	--	--	--

Wykaż, że znając te wielkości można wyznaczyć stałą Plancka h i pracę wyjścia W dla srebra z następujących wzorów:

$$h = \frac{e\lambda_1\lambda_2(U_1 - U_2)}{c(\lambda_2 - \lambda_1)}$$

$$W = \frac{e(U_1\lambda_1 - U_2\lambda_2)}{\lambda_2 - \lambda_1}$$

**Zadanie 6.2 (2 pkt)**

--	--	--	--

Podstaw do tych wzorów zmierzone w laboratorium wartości liczbowe: $\lambda_1 = 150 \text{ nm}$, $U_1 = 3,6 \text{ V}$, $\lambda_2 = 250 \text{ nm}$, $U_2 = 0,3 \text{ V}$. Oblicz h i W .



Zadanie 6.3 (2 pkt)

--	--	--	--

Załóżmy, że długość fali zmierzono z bardzo dużą dokładnością, a napięcie mierzono z dokładnością do 0,1 V.

Oblicz maksymalną i minimalną wartość stałej Plancka, które można było otrzymać w najmniej korzystnych przypadkach (h_{\max} , gdy U_1 byłoby największe, a U_2 najmniejsze, a h_{\min} , gdy U_1 byłoby najmniejsze, a U_2 największe).

Zadanie 6.4 (2 pkt)

--	--	--	--

Oblicz maksymalną niepewność bezwzględną Δh z wzoru

$$\Delta h = \frac{h_{\max} - h_{\min}}{2}$$

i uwzględniając tę wartość zapisz wynik pomiaru w postaci:

$$h \pm \Delta h = \dots\dots\dots$$

Oblicz niepewność względną pomiaru h w procentach.

Zadanie 6.5 (1 pkt)

--	--	--	--

Oblicz graniczną długość fali (stanowiącą próg zjawiska fotoelektrycznego) dla metalu, którego praca wyjścia jest równa 4,7 eV. Przyjmij, że stała Plancka jest równa $6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$.
