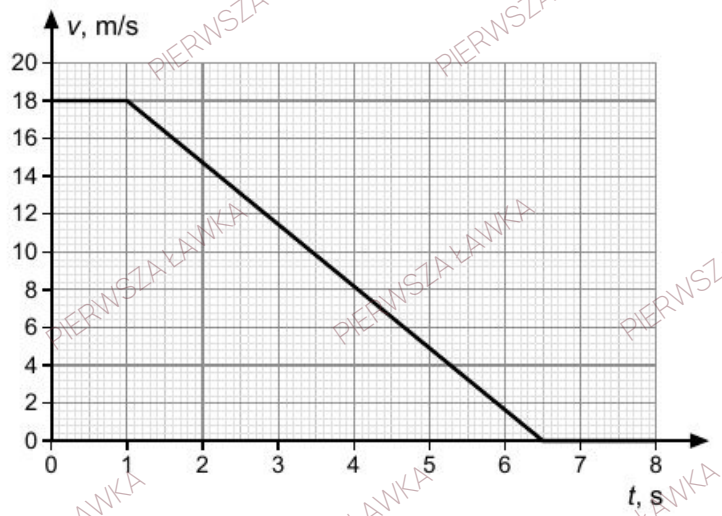
Zadanie 1. (0–8)

Autobus jechał po prostej, poziomej drodze. W chwili $t = 0$ kierowca zauważył przeszkodę, a po upływie czasu reakcji rozpoczął hamowanie, które trwało aż do zatrzymania się autobusu. Wykres przedstawia zależność wartości prędkości autobusu od czasu.

Do poziomej poręczy pod sufitem autobusu przywiązano w punkcie S lekką nić z małą metalową kulką (wahadełko). Gdy autobus jechał ze stałą prędkością, nić była pionowa. Podczas hamowania nić była odchylona od pionu o stały kąt α.

Przyjmij, że: • podczas hamowania autobus poruszał się ruchem jednostajnie opóźnionym, a kulka była nieruchoma względem autobusu; • opór powietrza działający na kulkę jest pomijalny; • $g = 9{,}81$ m/s^2.



Zadanie 1.1. (0–1)

Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń dotyczących kulki w czasie hamowania autobusu. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	W układzie odniesienia związanym z autobusem na kulkę działa siła bezwładności zwrócona zgodnie z kierunkiem ruchu autobusu.	**P**	**F**
2.	Kulka wychyla się względem punktu S w stronę tyłu autobusu.	**P**	**F**

Zadanie 1.2. (0–2)

Oblicz wartość prędkości średniej autobusu w czasie od chwili $t = 0$ do chwili zatrzymania się. Zapisz obliczenia.

Obliczenia

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	1.1	1.2
	Maks. liczba pkt	1	2
	Uzyskana liczba pkt		

Podgląd • Pierwsza Ławka

Zadanie 5. (0–5)

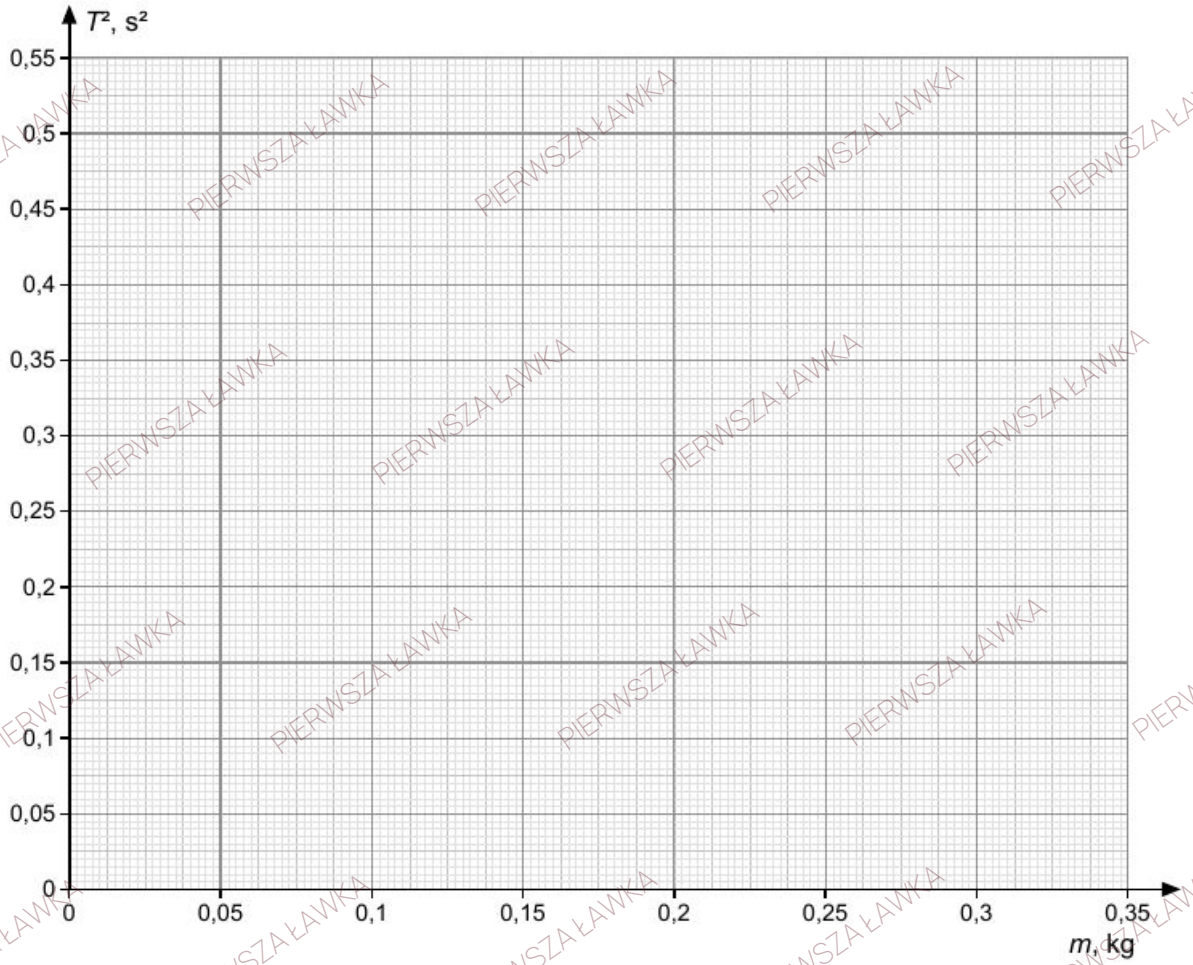
Uczniowie badali zależność okresu drgań ciężarka zawieszonego na sprężynie od masy ciężarka. Na sprężynie wieszali kolejno ciężarki o masach m (masę mierzyli razem z haczykiem), wprawiali je w pionowe drgania o małej amplitudzie i mierzyli stoperem czas t_{10} dziesięciu pełnych drgań. Następnie obliczali kwadrat okresu drgań T^2. Niepewność T^2 dla każdego pomiaru wynosi $\pm 0{,}02\ s^2$. Wyniki zapisano w tabeli.

Masa ciężarka *m*, kg	**0,050**	**0,100**	**0,150**	**0,200**	**0,250**	**0,300**
Czas 10 drgań t_{10}, s	3,22	4,12	5,11	5,85	6,39	7,05
Kwadrat okresu T^2, s^2	0,104	0,170	0,261	0,342	0,408	0,497

Wskazówka: okres drgań ciężarka o masie m na nieważkiej sprężynie o współczynniku sprężystości k wyraża się wzorem $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$.

Zadanie 5.1. (0–2)

Na siatce narysuj wykres zależności kwadratu okresu drgań T^2 od masy ciężarka m. Zaznacz punkty pomiarowe wraz z niepewnościami pomiaru T^2 oraz narysuj prostą najlepiej dopasowaną do punktów pomiarowych.



Wypełnia egzaminator	Nr zadania	5.1
	Maks. liczba pkt	2
	Uzyskana liczba pkt	

Podgląd • Pierwsza Ławka

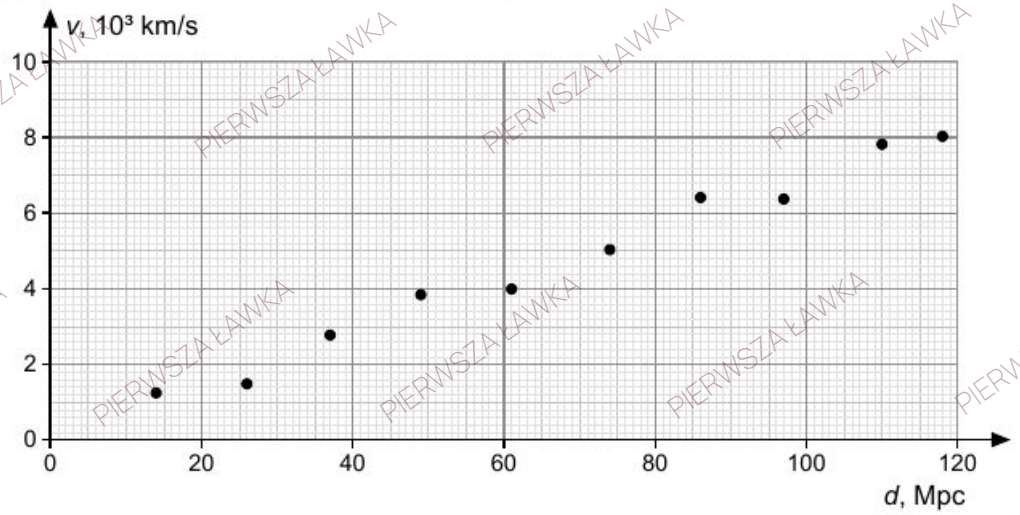
Zadanie 4. (0–5)

Ucieczka galaktyk

Światło dalekich galaktyk dociera do nas z liniami widmowymi przesuniętymi w stronę fal dłuższych. Z wielkości tego przesunięcia astronomowie obliczają prędkość, z jaką galaktyka oddala się od Drogi Mlecznej. Gdy prędkości te zestawiono z odległościami galaktyk, okazało się, że są do nich w przybliżeniu proporcjonalne: $v = H_0 d$. Taki obraz nie wyróżnia żadnego miejsca – obserwator w dowolnej galaktyce stwierdziłby to samo, bo rozszerza się cała przestrzeń. Odwrotność stałej Hubble'a $1/H_0$ jest bliska wiekowi Wszechświata, czyli czasowi, jaki upłynął od Wielkiego Wybuchu.

Prawo Hubble'a nie opisuje jednak galaktyk bliskich. Galaktyki poruszają się też pod wpływem grawitacji sąsiadów z tzw. prędkościami własnymi, sięgającymi kilkuset kilometrów na sekundę. Galaktyka Andromedy, odległa od nas o ok. 0,78 Mpc, zbliża się do Drogi Mlecznej z prędkością ok. 110 km/s.

Na wykresie przedstawiono prędkości oddalania się i odległości dziesięciu galaktyk (dane modelowe z rozrzutem typowym dla pomiarów). Przyjmij: 1 Mpc = 3,086 · 10^{19} km, 1 rok = 3,156 · 10^7 s.



Na podstawie: opracowanie własne; prędkość Galaktyki Andromedy wg R.P. van der Marel i in., The Astrophysical Journal 753 (2012) 8; dane na wykresie – model

Zadanie 4.1. (0–1)

Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń dotyczących tekstu. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Z tego, że prawie wszystkie dalekie galaktyki oddalają się od nas, wynika, że Droga Mleczna jest środkiem rozszerzania się Wszechświata.	**P**	**F**
2.	Zgodnie z prawem Hubble'a galaktyka położona dwa razy dalej od nas oddala się od nas z dwa razy większą prędkością.	**P**	**F**

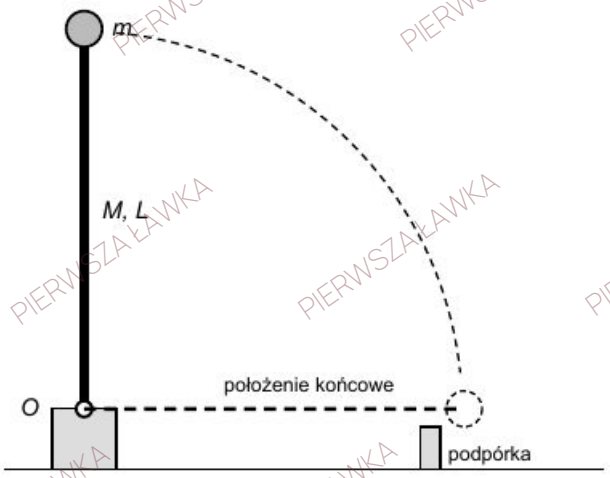
Wypełnia egzaminator	Nr zadania	4.1
	Maks. liczba pkt	1
	Uzyskana liczba pkt	

Podgląd • Pierwsza Ławka

Zadanie 2. (0–5)

Ramię szlabanu drogowego jest jednorodnym prętem o masie M i długości L, który może się obracać bez tarcia wokół poziomej osi przechodzącej przez jego koniec O. Na drugim końcu ramienia zamocowano lampę ostrzegawczą o masie $m = \frac{1}{2}M$. Po awarii hamulca ramię, ustawione początkowo pionowo, zaczęło opadać z pomijalnie małą prędkością początkową i obróciło się do położenia poziomego, w którym oparło się o podpórkę (rysunek). Moment bezwładności pręta względem osi przechodzącej przez jego koniec wynosi $I_p = \frac{1}{3}ML^2$.

Przyjmij, że: • lampę można traktować jak punkt materialny; • opór powietrza jest pomijalny.



Zadanie 2.1. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Środek masy układu ramię–lampa znajduje się w odległości od osi O równej

A. $\frac{1}{2}L$.

B. $\frac{3}{5}L$.

C. $\frac{2}{3}L$.

D. $\frac{3}{4}L$.

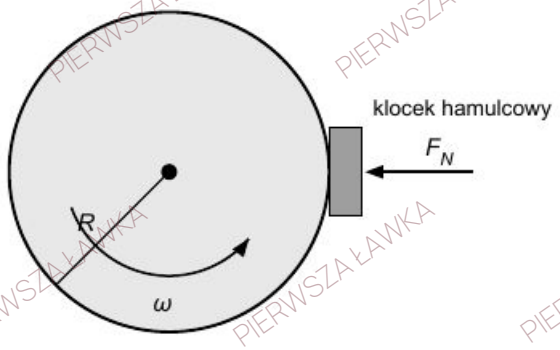
Wypełnia egzaminator	Nr zadania	2.1
	Maks. liczba pkt	1
	Uzyskana liczba pkt	

Podgląd • Pierwsza Ławka

Zadanie 2. (0–5)

Koło zamachowe ma kształt jednorodnego walca o masie $m = 40$ kg i promieniu $R = 0{,}30$ m. Koło obraca się wokół nieruchomej osi symetrii z częstotliwością 600 obrotów na minutę. W pewnej chwili do obwodu koła dociśnięto klocek hamulcowy siłą o wartości $F_N = 120$ N skierowaną prostopadle do powierzchni walca (zobacz rysunek). Współczynnik tarcia kinetycznego klocka o koło wynosi $\mu = 0{,}45$.

Przyjmij, że: • moment bezwładności walca względem osi symetrii jest równy $I = \frac{1}{2} mR^2$; • siła F_N jest stała do chwili zatrzymania się koła; • tarcie w łożyskach osi i opór powietrza są pomijalne.



Rysunek schematyczny.

Zadanie 2.1. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Do chwili, w której prędkość kątowa koła zmalała do połowy wartości początkowej, koło wykonało część N_1 wszystkich obrotów N wykonanych podczas hamowania równą

A. $N_1 = \frac{1}{4}N$.

B. $N_1 = \frac{1}{2}N$.

C. $N_1 = \frac{\sqrt{2}}{2}N$.

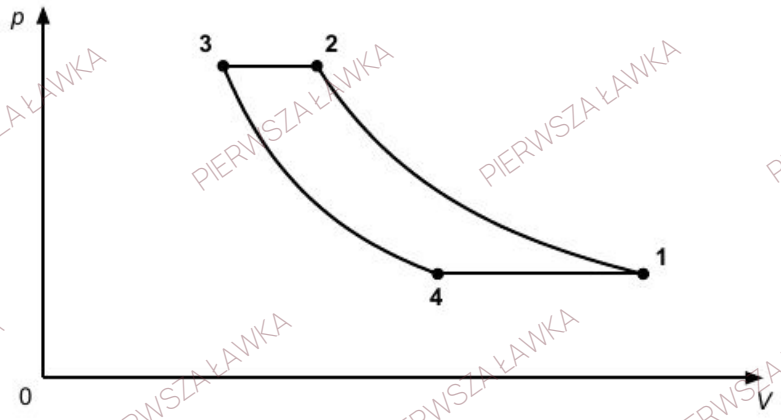
D. $N_1 = \frac{3}{4}N$.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	2.1
	Maks. liczba pkt	1
	Uzyskana liczba pkt	

Podgląd • Pierwsza Ławka

Zadanie 6. (0–5)

W modelowej pompie ciepła czynnikiem roboczym jest gaz, który traktujemy jak gaz doskonały. W każdym cyklu gaz przechodzi kolejno przez cztery przemiany przedstawione na wykresie: 1→2 – szybkie sprężanie w sprężarce bez wymiany ciepła z otoczeniem (przemiana adiabatyczna); 2→3 – oziębianie przy stałym ciśnieniu w wymienniku, w którym gaz ogrzewa wodę w zbiorniku; 3→4 – szybkie rozprężanie bez wymiany ciepła; 4→1 – ogrzewanie przy stałym ciśnieniu w wymienniku, przez który przepływa powietrze z zewnątrz budynku. Sprężarkę napędza silnik elektryczny.



Zadanie 6.1. (0–1)

Uzupełnij zdania dotyczące przemian gazu w opisanym cyklu. Wybierz właściwe określenia spośród podanych w nawiasach.

W przemianie 1→2 energia wewnętrzna gazu (rośnie / maleje / nie zmienia się), ponieważ gaz nie wymienia ciepła z otoczeniem, a praca wykonana nad gazem jest (dodatnia / ujemna).

Punkt przedstawiający stan gazu obiega wykres (zgodnie z ruchem wskazówek zegara / przeciwnie do ruchu wskazówek zegara), a całkowita praca wykonana nad gazem w jednym cyklu jest (dodatnia / ujemna).

Zadanie 6.2. (0–1)

Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń dotyczących opisanej pompy ciepła. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Przez cały czas trwania przemiany 4→1 gaz ma temperaturę niższą niż powietrze zewnętrzne, dlatego pobiera od niego ciepło.	**P**	**F**
2.	Woda w zbiorniku może zostać ogrzana przez tę pompę do temperatury wyższej niż najwyższa temperatura gazu w cyklu.	**P**	**F**

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	6.1	6.2
	Maks. liczba pkt	1	1
	Uzyskana liczba pkt		

Podgląd • Pierwsza Ławka

Zadanie 5. (0–6)

Uczniowie chcieli wyznaczyć, ile lodu pływa w wodzie z lodem przygotowanej do doświadczenia. W naczyniu o dobrej izolacji cieplnej znajdowała się mieszanina wody z lodem w stanie równowagi, o łącznej masie $M = 0{,}600$ kg. Mieszaninę ogrzewano grzałką o nieznanej, ale stałej mocy, cały czas mieszając, i co pewien czas odczytywano temperaturę. Niepewność pomiaru temperatury wynosiła 0,5 °C. Wyniki zapisano w tabeli.

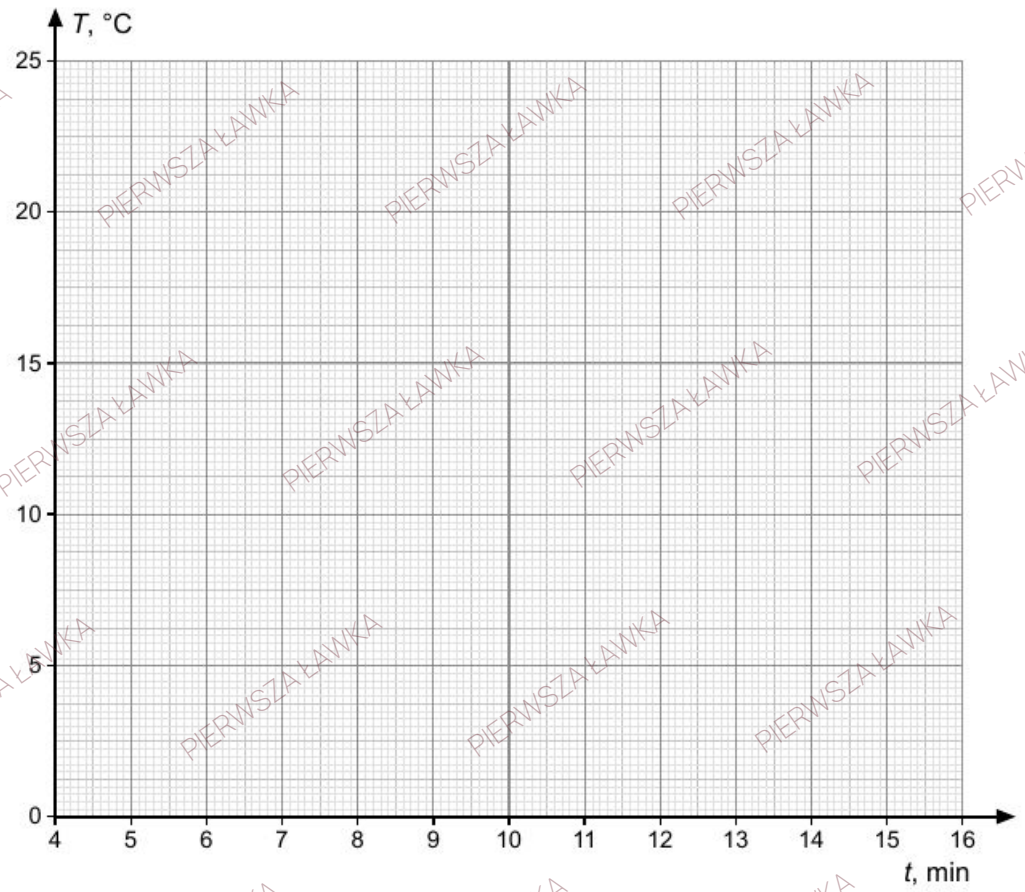
Przyjmij, że:

- szybkość dostarczania energii do zawartości naczynia była stała;
- pojemność cieplna naczynia, grzałki i termometru jest pomijalna;
- ciepło właściwe wody $c_w = 4190$ J/(kg · K), ciepło topnienia lodu $L = 3{,}34 \cdot 10^5$ J/kg.

t, min	**0**	**3**	**6**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
T, °C	0,0	0,1	0,0	3,2	5,5	8,8	11,9	14,2	17,3	20,1	23,2

Zadanie 5.1. (0–2)

Na siatce narysuj wykres zależności temperatury T zawartości naczynia od czasu t dla $t \geq 6$ min. Zaznacz punkty pomiarowe wraz z niepewnościami pomiaru temperatury. Narysuj prostą najlepiej dopasowaną do punktów z etapu ogrzewania wody (od 8. minuty) i przedłuż ją do przecięcia z osią czasu.



Wypełnia egzaminator	Nr zadania	5.1
	Maks. liczba pkt	2
	Uzyskana liczba pkt	

Podgląd • Pierwsza Ławka

Pokój ogrzewano od temperatury 15 °C do 22 °C. Ciśnienie powietrza w pokoju było cały czas równe ciśnieniu atmosferycznemu, bo część powietrza uchodziła przez szczeliny w oknach. Przyjmij, że powietrze jest gazem doskonałym dwuatomowym, którego energia wewnętrzna wynosi $U = \frac{5}{2}nRT$, gdzie n – liczba moli gazu.

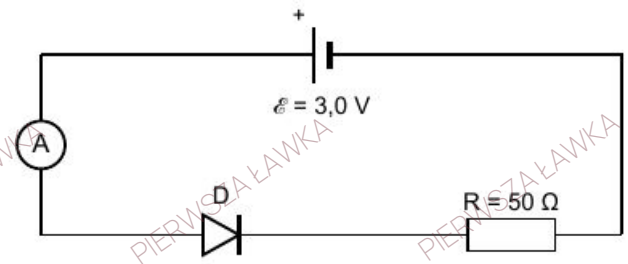
Zadanie 5.3. (0–2)

Wykaż, że energia wewnętrzna powietrza zawartego w pokoju po ogrzaniu jest taka sama jak przed ogrzaniem. Powołaj się na: • równanie Clapeyrona; • zależność energii wewnętrznej gazu od liczby moli i temperatury.

Rozwiązanie

Zadanie 6. (0–4)

Na wykresie w zadaniu 6.2 przedstawiono charakterystykę prądowo-napięciową diody krzemowej spolaryzowanej w kierunku przewodzenia, wyznaczoną doświadczalnie. Diodę połączono szeregowo z opornikiem o oporze $R = 50\ \Omega$ i amperomierzem, a układ zasilono ze źródła napięcia stałego o sile elektromotorycznej $\mathscr{E} = 3{,}0$ V (schemat). Przyjmij, że opór wewnętrzny źródła i opór amperomierza są pomijalne.



Zadanie 6.1. (0–1)

Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń dotyczących diody. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Iloraz napięcia na diodzie i natężenia prądu płynącego przez diodę przy napięciu 0,75 V jest mniejszy niż przy napięciu 0,70 V.	**P**	**F**
2.	Gdyby w obwodzie ze schematu źródło napięcia stałego zastąpić źródłem napięcia przemiennego, to prąd w oporniku płynąłby na przemian w obu kierunkach.	**P**	**F**

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	5.3	6.1
	Maks. liczba pkt	2	1
	Uzyskana liczba pkt		

Podgląd • Pierwsza Ławka

Zasady oceniania rozwiązań zadań

Próbny egzamin maturalny z fizyki · poziom rozszerzony · Formuła 2023 · zestaw 3 · symbol PŁ-FIZ-PR-2027·Z3

Arkusz: 12 zadań (wiązek), 29 poleceń (9 zamkniętych za 10 pkt, 20 otwartych za 50 pkt), razem 60 pkt, czas pracy 180 minut. Przy każdym poleceniu podano wymagania z podstawy programowej fizyki (Dz.U. 2024 poz. 1019) z pełnym brzmieniem punktów. Gdy wymaganie dotyczy zakresu podstawowego, dopisano „(P)", a gdy treści szkoły podstawowej – „(SP)".

Uwaga: akceptowane są wszystkie odpowiedzi merytorycznie poprawne i spełniające warunki zadania.

Ogólne zasady oceniania

1. Rozwiązanie poprawne (poprawna metoda, uwzględnione warunki zadania, poprawny wynik) otrzymane metodą nieopisaną w zasadach oceniania – także z użyciem prawa, wzoru lub metody spoza podstawy programowej – otrzymuje maksymalną liczbę punktów.
2. Wynik końcowy podany bez jednostki albo z błędną jednostką nie spełnia warunków na maksymalną liczbę punktów.
3. Ocenia się wyłącznie te fragmenty pracy, które dotyczą polecenia. Zapisy w brudnopisie nie są oceniane.
4. Jeżeli zdający na pewnym etapie podaje kilka sprzecznych rozwiązań i nie wskazuje właściwego, otrzymuje punkty tylko za wcześniejsze poprawne etapy; jeżeli wskazuje właściwe – ocenia się tylko wskazane.
5. Błąd rachunkowy albo błąd przepisania danych przy poprawnej metodzie, konsekwentnie doprowadzonej do końca, obniża ocenę o 1 punkt.
6. Jeżeli polecenie wymaga zaokrąglenia do określonej liczby cyfr znaczących, wynik musi mieć postać rozwinięcia dziesiętnego z tym zaokrągleniem; ułamek zwykły, zapis z π lub pierwiastkiem albo inna liczba cyfr znaczących nie daje maksymalnej liczby punktów.
7. Zależności między wielkościami można zapisywać za pomocą symboli albo od razu wartości liczbowych; kilka wymaganych zależności można połączyć w jednym równaniu.
8. Podstawienie danych do wzoru nie jest osobnym etapem – punkty przyznaje się za zastosowane prawa i zależności oraz ich powiązanie z warunkami zadania, ostatni punkt – za poprawny wynik z jednostką (albo poprawną postać wzoru w poleceniach „wyznacz … w zależności tylko od …").
9. Za pokonanie zasadniczych trudności zadania przyznaje się co najmniej połowę punktów. Wzór zastosowany poza warunkami stosowalności jest błędem merytorycznym dyskwalifikującym dalszą część rozwiązania.
10. Zadania zamknięte ocenia się na podstawie karty odpowiedzi. Zaznaczenie większej liczby odpowiedzi niż wymaga polecenie oznacza 0 pkt.

1. Klucz odpowiedzi do zadań zamkniętych (karta odpowiedzi)

Nr zadania	Rozwiązanie
3	**PPF**
4.1	**FP**
5.2	**A**
7.1	**1.a rośnie; 2.b nasilają się drgania jonów sieci krystalicznej utrudniające ruch elektronów; 3.b maleje; 4.a szybko rośnie koncentracja nośników prądu**
8.1	**B**

Nr zadania	Rozwiązanie
9.1	**B**
9.3	**A2**
11.1	**PF**
12.2	**PP**

Podgląd • Pierwsza Ławka

Zasady oceniania rozwiązań zadań

Próbny egzamin maturalny z fizyki · poziom rozszerzony · Formuła 2023 · zestaw 1 · symbol PŁ-FIZ-PR-2027·Z1

Arkusz: 11 zadań (wiązek), 27 poleceń (10 zamkniętych za 12 pkt, 17 otwartych za 48 pkt), razem 60 pkt, czas pracy 180 minut. Przy każdym poleceniu podano wymagania z podstawy programowej fizyki (Dz.U. 2024 poz. 1019) z pełnym brzmieniem punktów. Gdy wymaganie dotyczy zakresu podstawowego, dopisano „(P)", a gdy treści szkoły podstawowej – „(SP)".

Uwaga: akceptowane są wszystkie odpowiedzi merytorycznie poprawne i spełniające warunki zadania.

Ogólne zasady oceniania

1. Rozwiązanie poprawne (poprawna metoda, uwzględnione warunki zadania, poprawny wynik) otrzymane metodą nieopisaną w zasadach oceniania – także z użyciem prawa, wzoru lub metody spoza podstawy programowej – otrzymuje maksymalną liczbę punktów.
2. Wynik końcowy podany bez jednostki albo z błędną jednostką nie spełnia warunków na maksymalną liczbę punktów.
3. Ocenia się wyłącznie te fragmenty pracy, które dotyczą polecenia. Zapisy w brudnopisie nie są oceniane.
4. Jeżeli zdający na pewnym etapie podaje kilka sprzecznych rozwiązań i nie wskazuje właściwego, otrzymuje punkty tylko za wcześniejsze poprawne etapy; jeżeli wskazuje właściwe – ocenia się tylko wskazane.
5. Błąd rachunkowy albo błąd przepisania danych przy poprawnej metodzie, konsekwentnie doprowadzonej do końca, obniża ocenę o 1 punkt.
6. Jeżeli polecenie wymaga zaokrąglenia do określonej liczby cyfr znaczących, wynik musi mieć postać rozwinięcia dziesiętnego z tym zaokrągleniem; ułamek zwykły, zapis z π lub pierwiastkiem albo inna liczba cyfr znaczących nie daje maksymalnej liczby punktów.
7. Zależności między wielkościami można zapisywać za pomocą symboli albo od razu wartości liczbowych; kilka wymaganych zależności można połączyć w jednym równaniu.
8. Podstawienie danych do wzoru nie jest osobnym etapem – punkty przyznaje się za zastosowane prawa i zależności oraz ich powiązanie z warunkami zadania, ostatni punkt – za poprawny wynik z jednostką (albo poprawną postać wzoru w poleceniach „wyznacz … w zależności tylko od …").
9. Za pokonanie zasadniczych trudności zadania przyznaje się co najmniej połowę punktów. Wzór zastosowany poza warunkami stosowalności jest błędem merytorycznym dyskwalifikującym dalszą część rozwiązania.
10. Zadania zamknięte ocenia się na podstawie karty odpowiedzi. Zaznaczenie większej liczby odpowiedzi niż wymaga polecenie oznacza 0 pkt.

1. Klucz odpowiedzi do zadań zamkniętych (karta odpowiedzi)

Nr zadania	Rozwiązanie
1.1	**PF**
2.1	**D**
3.1	**FP**
3.3	**B1**
4.1	**FPP**

Nr zadania	Rozwiązanie
5.3	**A**
6.1	**1.b przeciwnie do ruchu wskazówek zegara; 2.c nie zmienia się; 3.b przeciwnie do zwrotu**
8.2	**FP**
8.3	**B**
11.2	**PF**

Podgląd • Pierwsza Ławka

CO JESZCZE JEST W ŚRODKU

Matura 2027 z fizyki, poziom rozszerzony – pakiet 4 arkuszy próbnych

Podgląd pokazał 10 z 168 stron. Pełna wersja: 168 stron A4, PDF do druku.

- Matura 2027 z fizyki – poziom rozszerzony. Arkusz próbny 4 z kluczem
- Matura 2027 z fizyki – poziom rozszerzony. Arkusz próbny 2 z kluczem
- Matura 2027 z fizyki – poziom rozszerzony. Arkusz próbny 1 z kluczem
- Matura 2027 z fizyki – poziom rozszerzony. Arkusz próbny 3 z kluczem

Kup pełną wersję – plik od razu na e-mail

pierwszalawka.pl/material/matura-fizyka-pr-2027-pakiet-4-arkuszy