

Miejsce
na naklejkę
z kodem szkoły

dysleksja

**PRÓBNY EGZAMIN
MATURALNY
Z FIZYKI I ASTRONOMII
POZIOM ROZSZERZONY**

Czas pracy 150 minut

**LISTOPAD
ROK 2006**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 14 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**

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

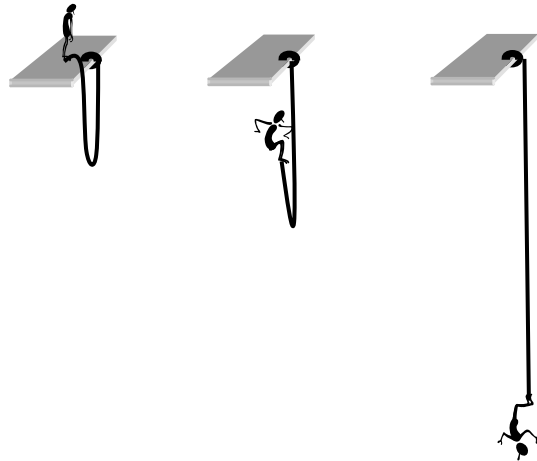
PESEL ZDAJĄCEGO

--	--	--	--

**KOD
ZDAJĄCEGO**

Zadanie 1. BUNGEE – czyli skoki na linie (12 pkt) .

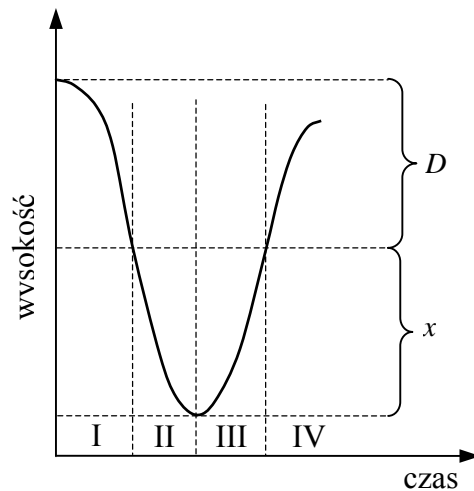
Skoki na linie zaczęły być popularne w różnych krajach w latach osiemdziesiątych ubiegłego wieku. Wykonując taki skok zawodnik przywiązuje do nóg sprężystą linę o długości D (zamocowaną drugim końcem do platformy startowej) i powoli przechylając się rozpoczyna swobodne spadanie w dół. Po wyprostowaniu lina zaczyna się rozciągać o długość x i hamuje ruch zawodnika.

**1.1 (2 pkt)**

Zamieszczony poniżej wykres przedstawia uproszczoną zależność wysokości skoczka nad powierzchnią Ziemi od czasu, jaki upływa od początku skoku.

Przeanalizuj wykres oraz zjawisko spadania skoczka (działające siły) i zapisz w tabeli nazwę rodzaju ruchu (przyspieszony, opóźniony), jakim porusza się skoczek dla każdego etapu. Pomiń wzrost skoczka oraz ciężar liny.

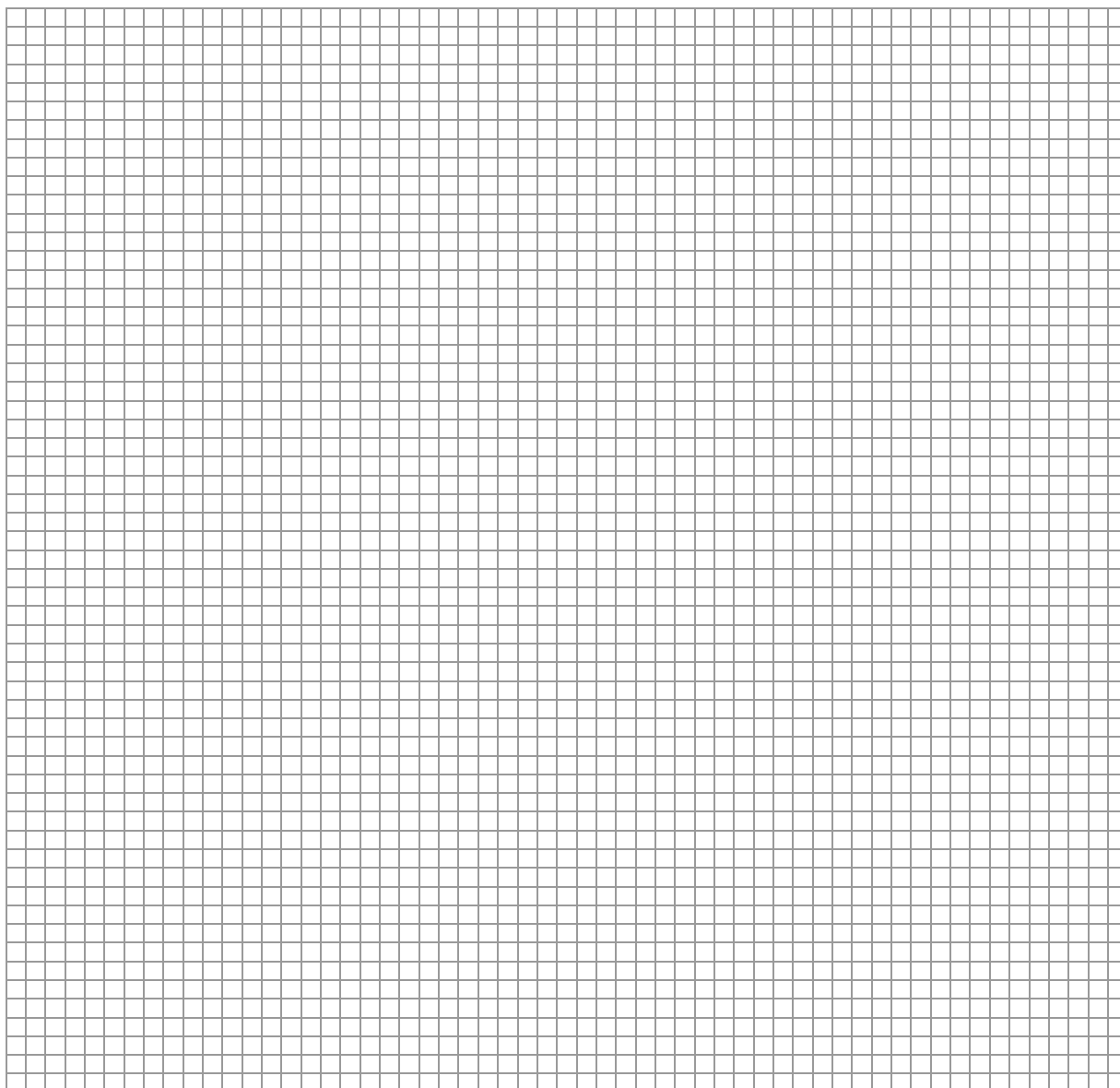
Etap	Rodzaj ruchu
I	
II	
III	
IV	

**1.2 (4 pkt)**

Przed użyciem liny do skoków bungee, dokonano pomiarów zależności wydłużenia liny od wartości siły, z jaką ją rozciągano. Pomiarów dokonano z dokładnością: $\Delta F = \pm 50 \text{ N}$, $\Delta x = \pm 0,5 \text{ m}$. Wyniki zapisano w tabeli:

Siła F , N	550	650	900	1250	1850	2350
Wydłużenie x , m	4	5	7	10	14	18

Wykonaj na sąsiedniej stronie wykres zależności wartości siły rozciągającej linę od wydłużenia liny. W tym celu dobierz odpowiednio osie współrzędnych, skale wielkości i jednostki, zaznacz punkty, nanieś niepewności pomiarowe i wykreśl linię ilustrującą tę zależność.



1.3 (2 pkt)

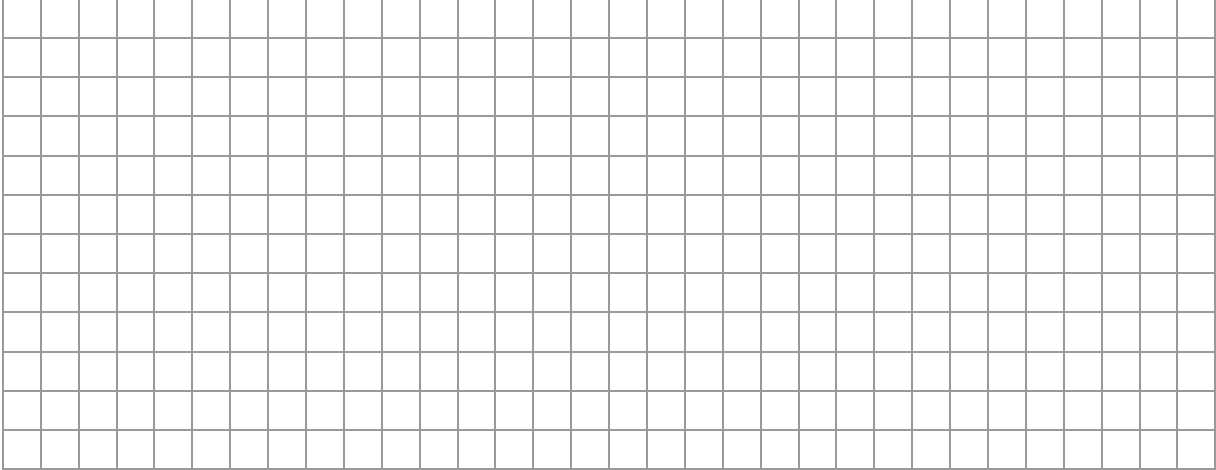
Wykaż, że średnia wartość współczynnika sprężystości badanej liny wynosi około 130 N/m.



Swobodnie zwisająca lina, o współczynniku sprężystości równym 130 N/m , ma długość $D = 20 \text{ m}$. Człowiek o masie 65 kg , któremu zamocowano do nóg koniec liny pochyla się i spada z platformy startowej. Ciężar liny pomini.

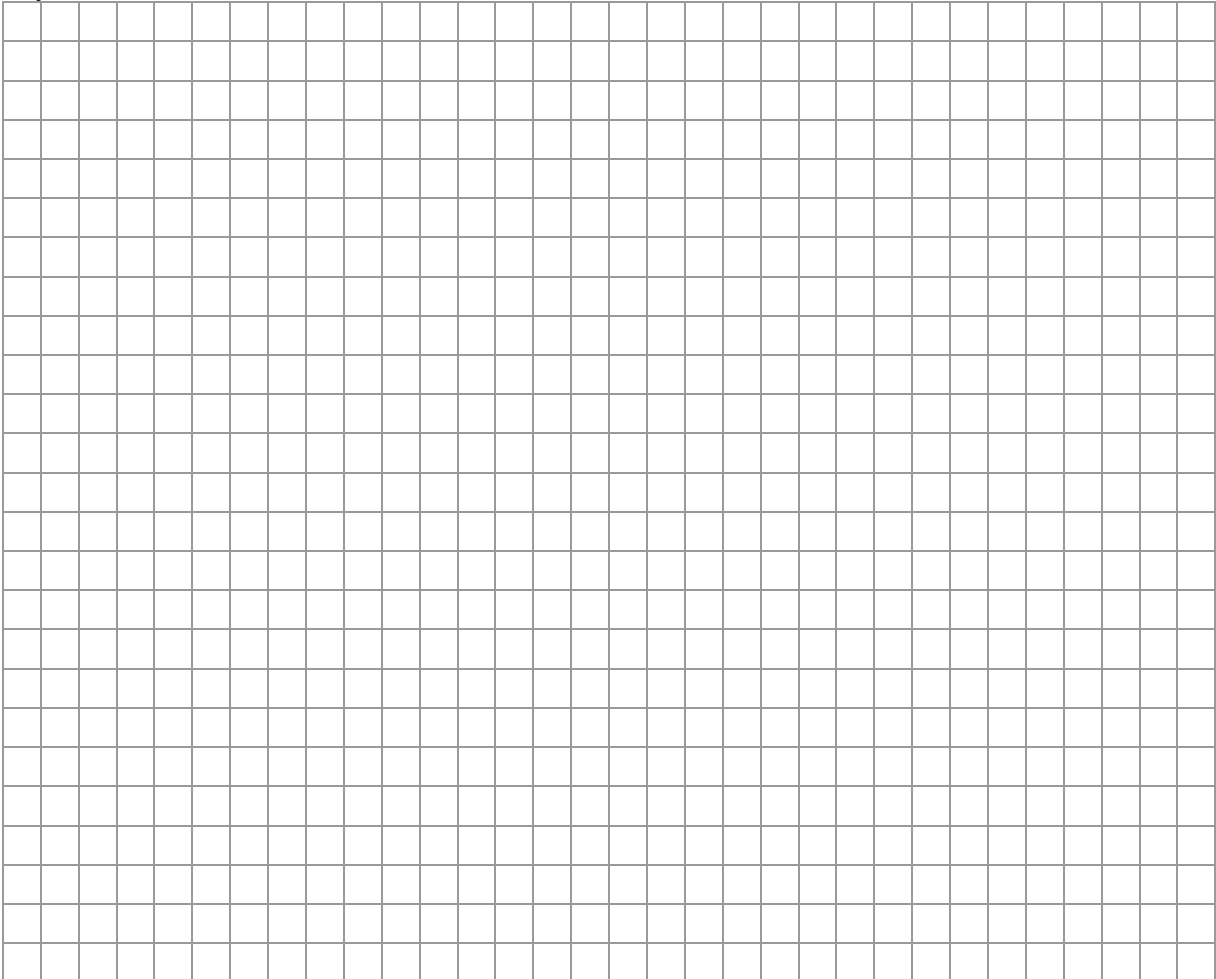
1.4 (2 pkt)

Oblicz wartość prędkości skoczka w momencie, kiedy lina jest wyprostowana, ale jeszcze nie napięta. Pomiń opory powietrza.



1.5 (2 pkt)

Wykaż, wykonując niezbędne obliczenia, że maksymalne wydłużenie liny podczas skoku wynosi około 20 m .



Zadanie 2. Przemiany gazowe (12 pkt)

Rysunek przedstawia cykl przemian termodynamicznych jednego mola jednoatomowego gazu doskonałego zamkniętego w cylindrze z ruchomym tłokiem. W stanie A gaz ma objętość $2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ i ciśnienie $2 \cdot 10^6 \text{ Pa}$.

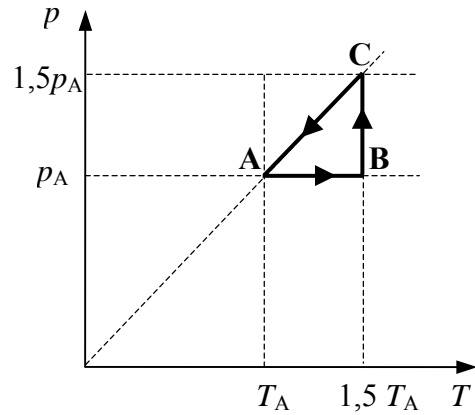
2.1 (2 pkt)

Zapisz nazwy przemian, jakim uległ gaz.

A – B

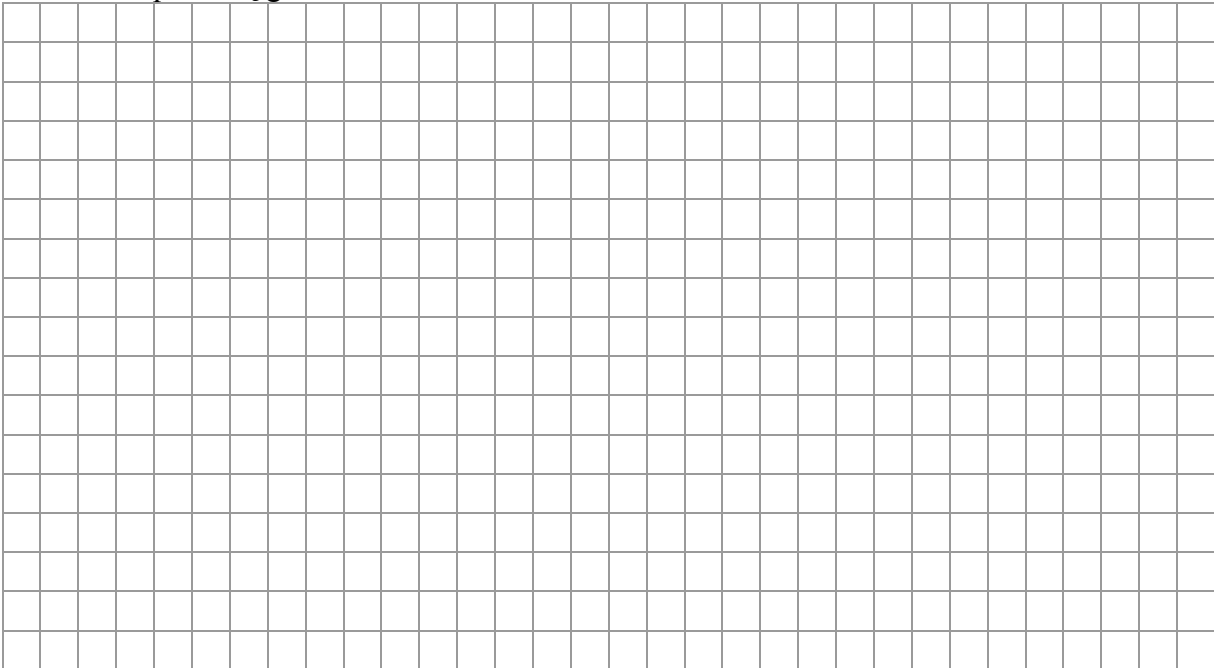
B – C

C – A



2.2 (2 pkt)

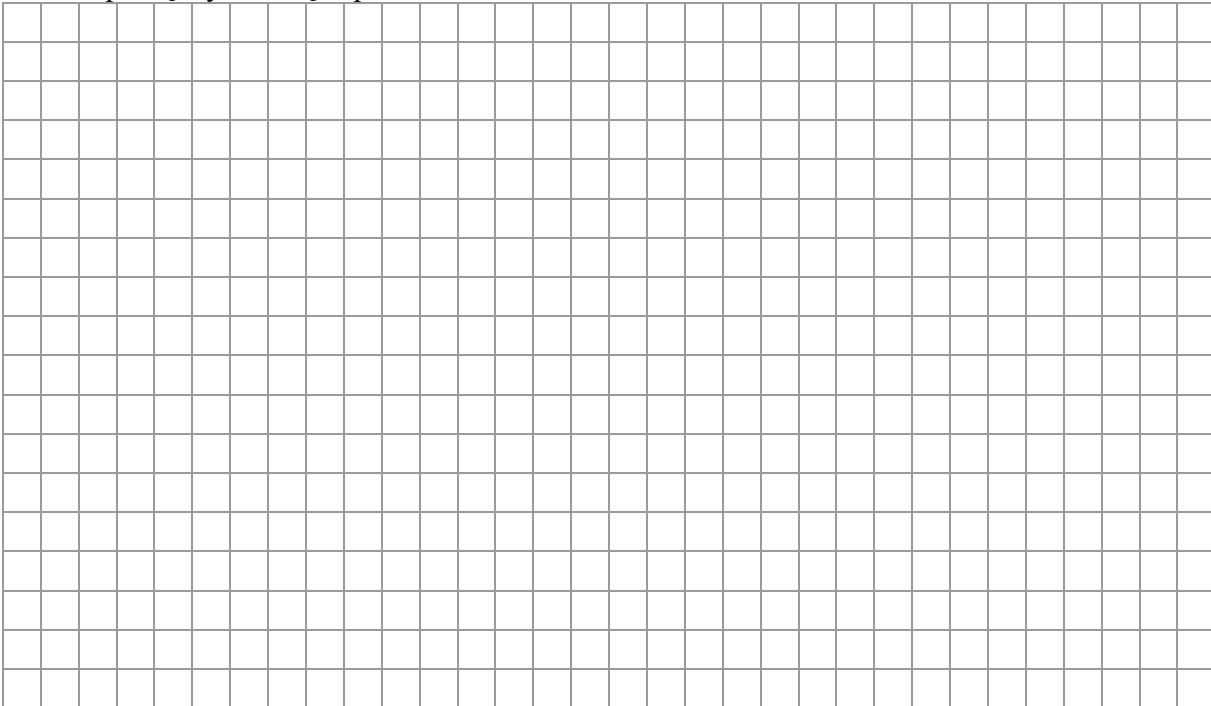
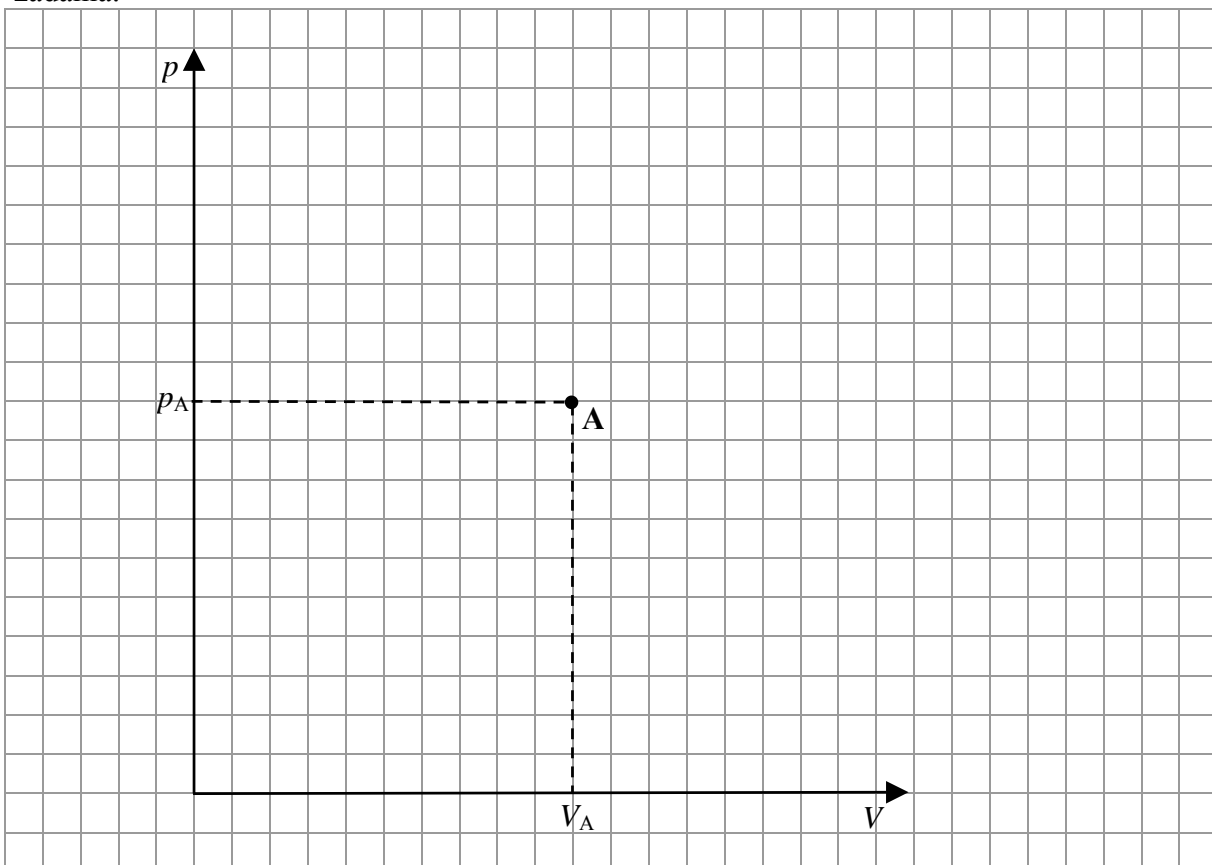
Oblicz temperaturę gazu w stanie A.



2.3 (2 pkt)

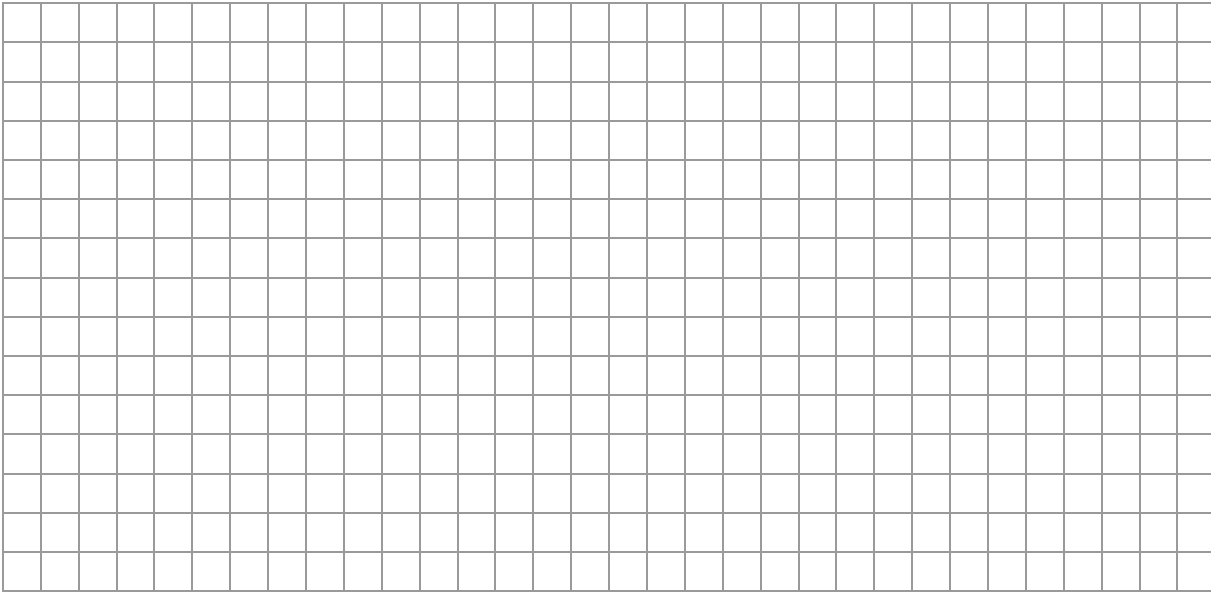
Podaj we wskazanych etapach cyklu, czy gaz oddaje czy pobiera ciepło oraz czy gaz wykonuje pracę czy praca jest wykonywana nad gazem.

etap cyklu	ciepło	praca
A – B		
B – C		

2.4 (2 pkt)Oblicz pracę wykonaną w przemianie **A – B**.**2.5 (4 pkt)**Naszkicuj (uzupełnij) wykres cyklu przemian w układzie współrzędnych p, V . Oznacz pozostałe stany gazu literami **B** i **C**. Uwzględnij wartości zawarte **na wykresie** w treści zadania.

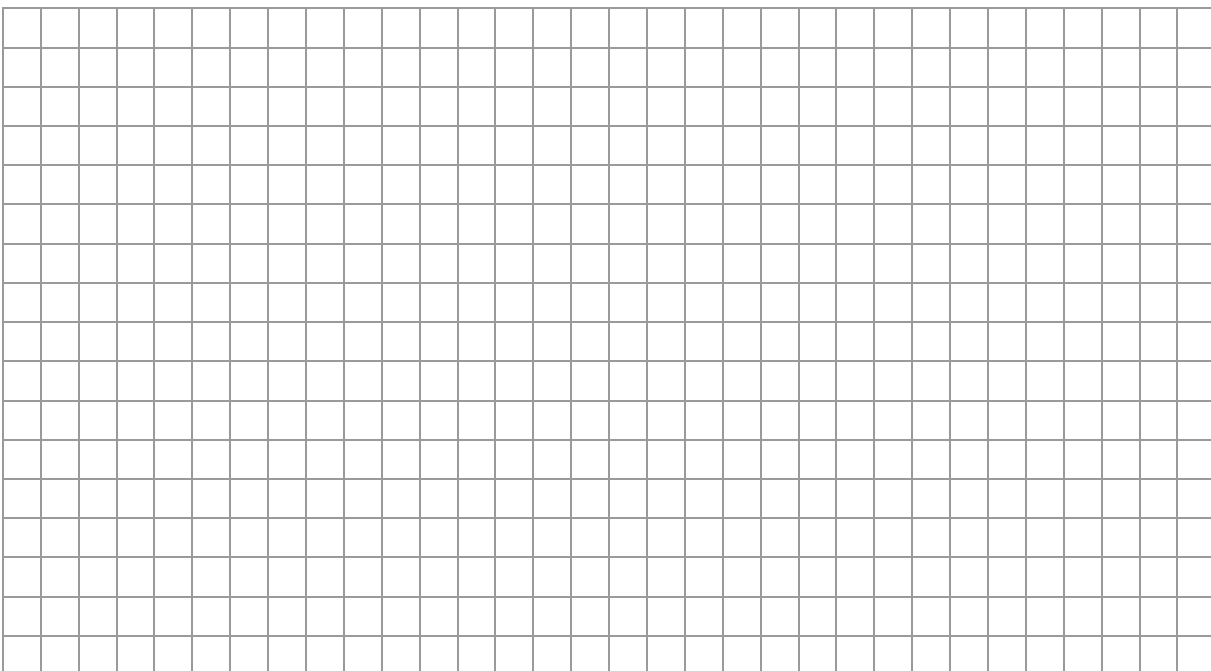
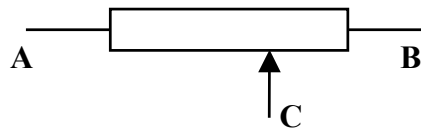
3.2 (3 pkt)

Oblicz opór wewnętrzny akumulatora dołączonego do zacisków **A** i **B**. Przyjmij, że całkowity opór potencjometru, dołączonego do akumulatora o sile elektromotorycznej 12,6 V, wynosił 100 Ω , a natężenie prądu płynącego w obwodzie wynosiło 0,12 A.

**3.3 (3 pkt)**

Oblicz, w jakim stosunku są długości obu odcinków potencjometru (**AC/CB**).

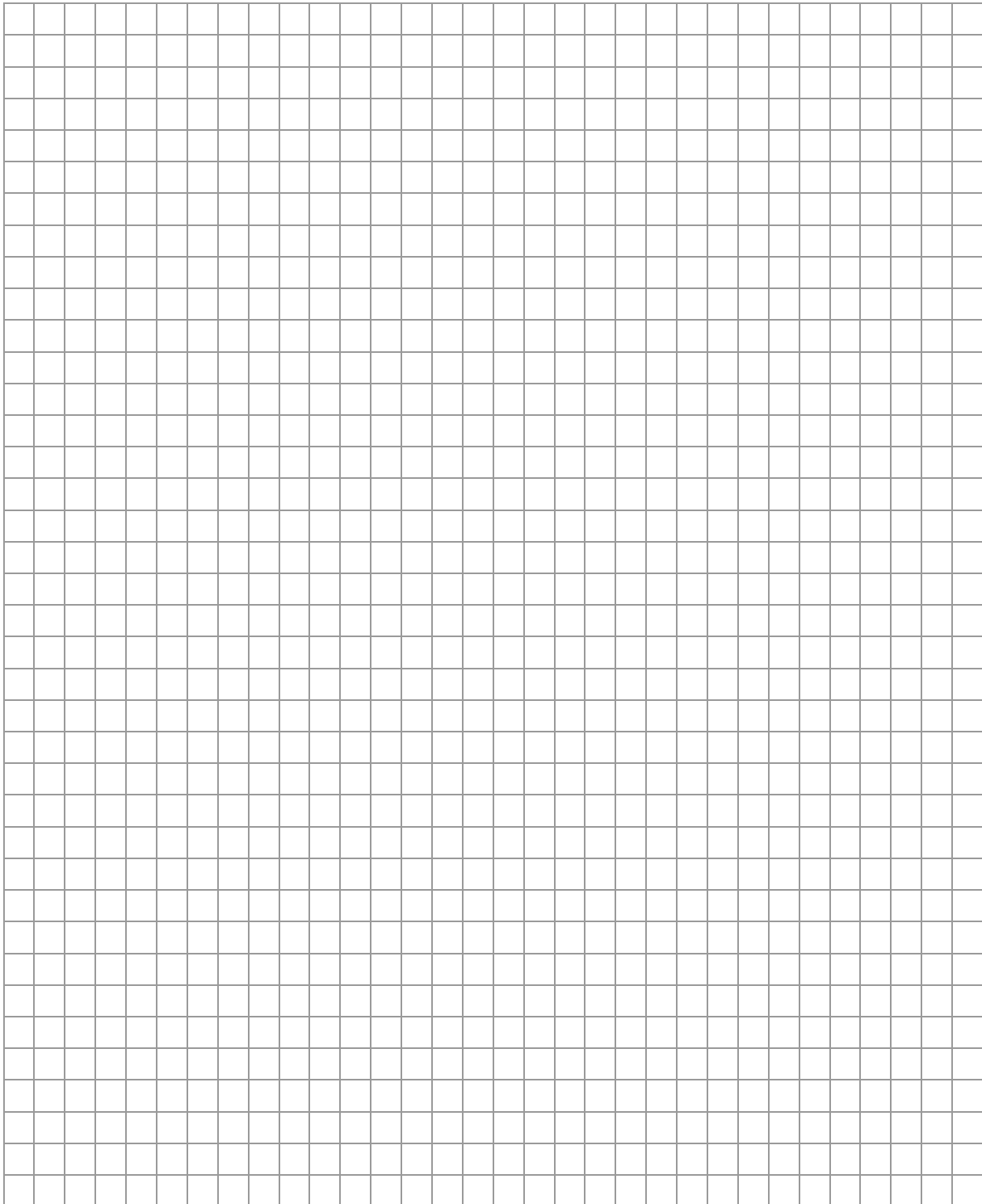
W obliczeniach przyjmij, że gdy między zaciskami **A** i **B** napięcie wynosiło 12 V woltomierz dołączony do zacisków **A** i **C** wskazywał napięcie 8 V. Przyjmij, że drut oporowy nawinięto na walcu równomiernie oraz skorzystaj z zależności $R = \frac{\rho l}{S}$.



Zad. 3.4 (3 pkt)

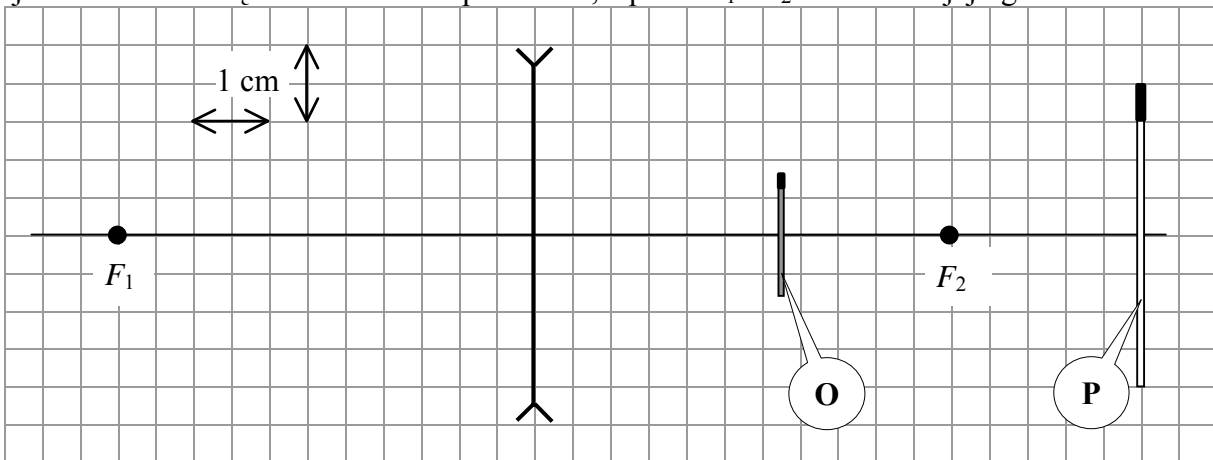
W celu zbadania własności elektrycznych włókna żarówki zbudowano układ pomiarowy zawierający akumulator, woltomierz, amperomierz, potencjometr, żarówkę i przewody połączeniowe, który umożliwia zmianę napięcia na zaciskach żarówki od 0 V do wartości maksymalnej (a przez to zmianę jasności jej świecenia).

Narysuj schemat tego obwodu elektrycznego. Uwzględnij w schemacie woltomierz oraz amperomierz włączone tak, aby umożliwiły pomiar napięcia na zaciskach żarówki i natężenia prądu płynącego przez żarówkę.

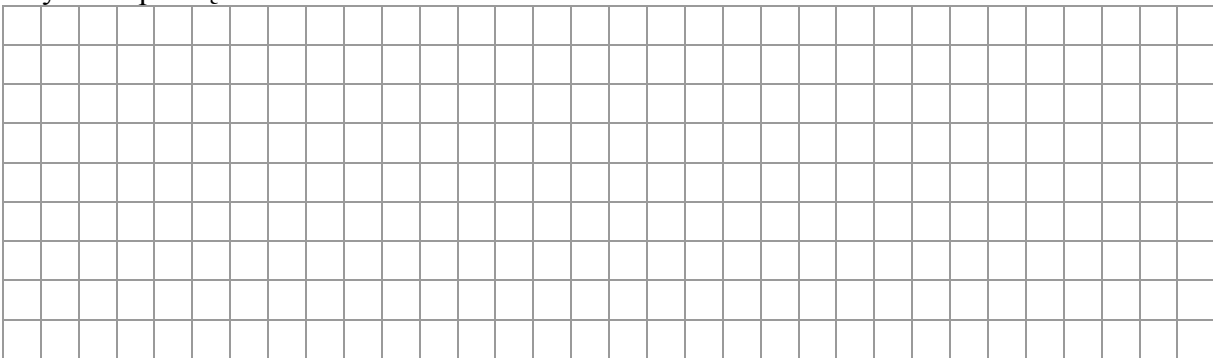


Zadanie 4. Soczewka rozpraszająca (12 pkt)

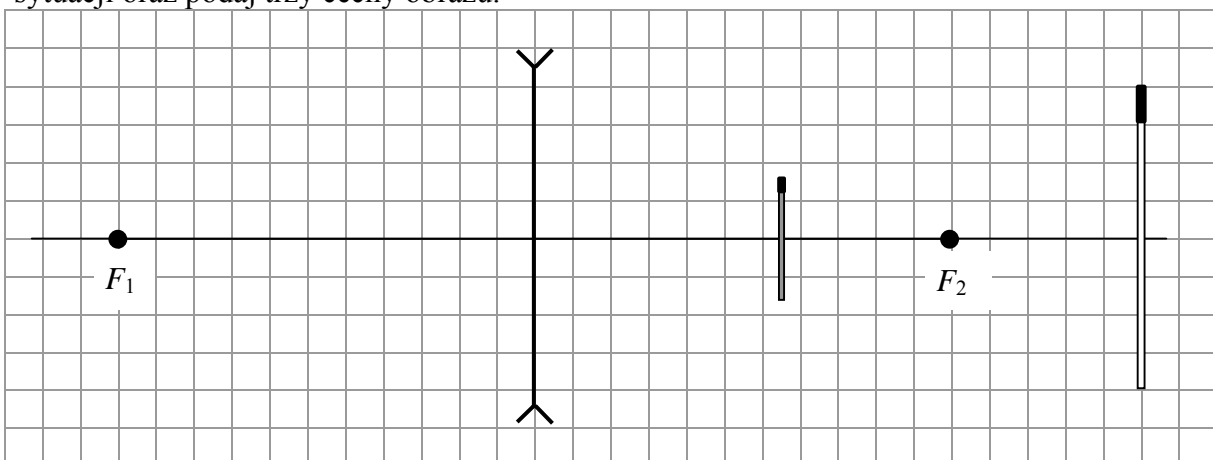
Na rysunku poniżej przedstawiono w sposób uproszczony cienką, symetryczną, szklaną, dwuwkłęską soczewkę oraz przedmiot (zapałkę) oznaczoną jako **P** i jego obraz oznaczony jako **O**. Soczewkę umieszczono w powietrzu, a przez F_1 i F_2 oznaczono jej ogniska.

**4.1 (2 pkt)**

Wyznacz powiększenie liniowe obrazu.

**4.2 (3 pkt)**

Wykonaj na poniższym rysunku, konstrukcję powstawania obrazu w opisanej powyżej sytuacji oraz podaj trzy cechy obrazu.



Cechy obrazu:

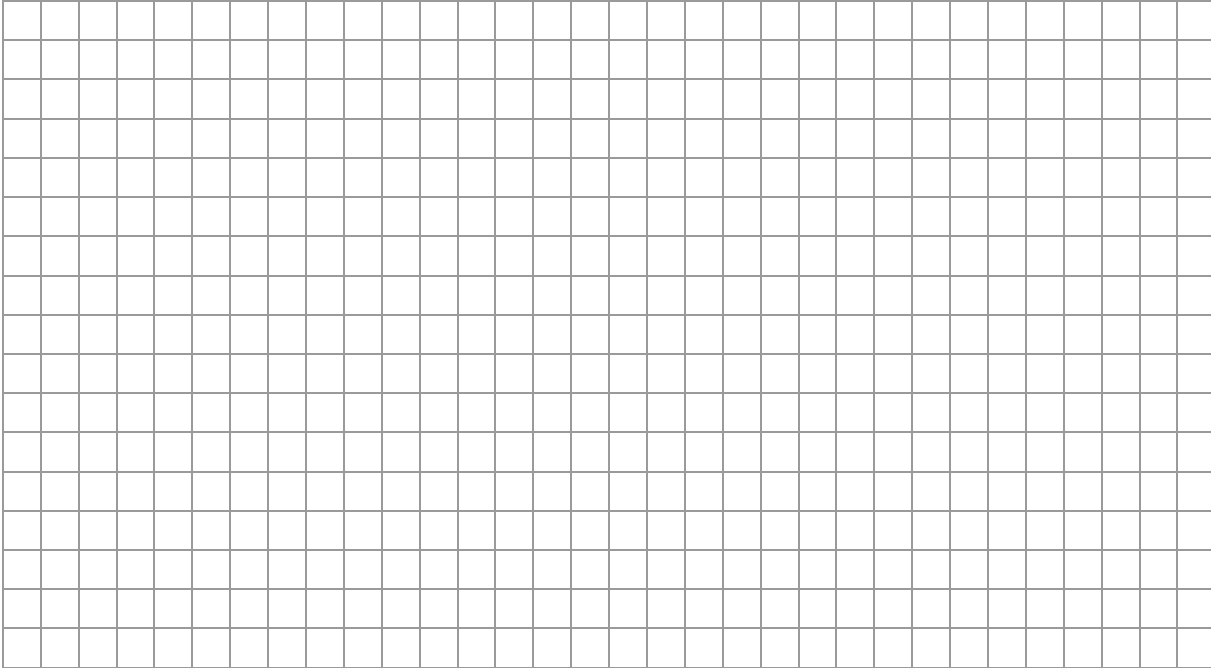
Zadanie 5. Naładowana cząstka w polu magnetycznym (12 pkt)

Naładowana cząstka porusza się w próżni z prędkością o stałej wartości w obszarze jednorodnego, stałego pola magnetycznego prostopadle do linii tego pola.

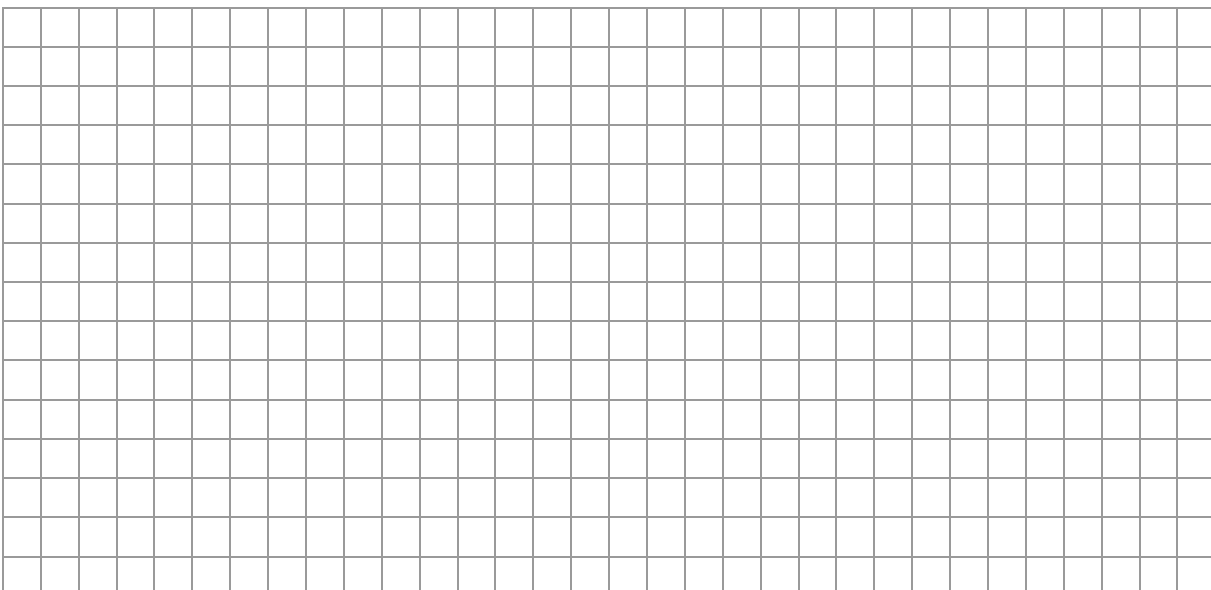
5.1 (3 pkt)

Wykaż, że w opisanej powyżej sytuacji cząstka porusza się po okręgu o promieniu

$$R = \frac{mv}{qB},$$
 oraz że promień ten jest stały.

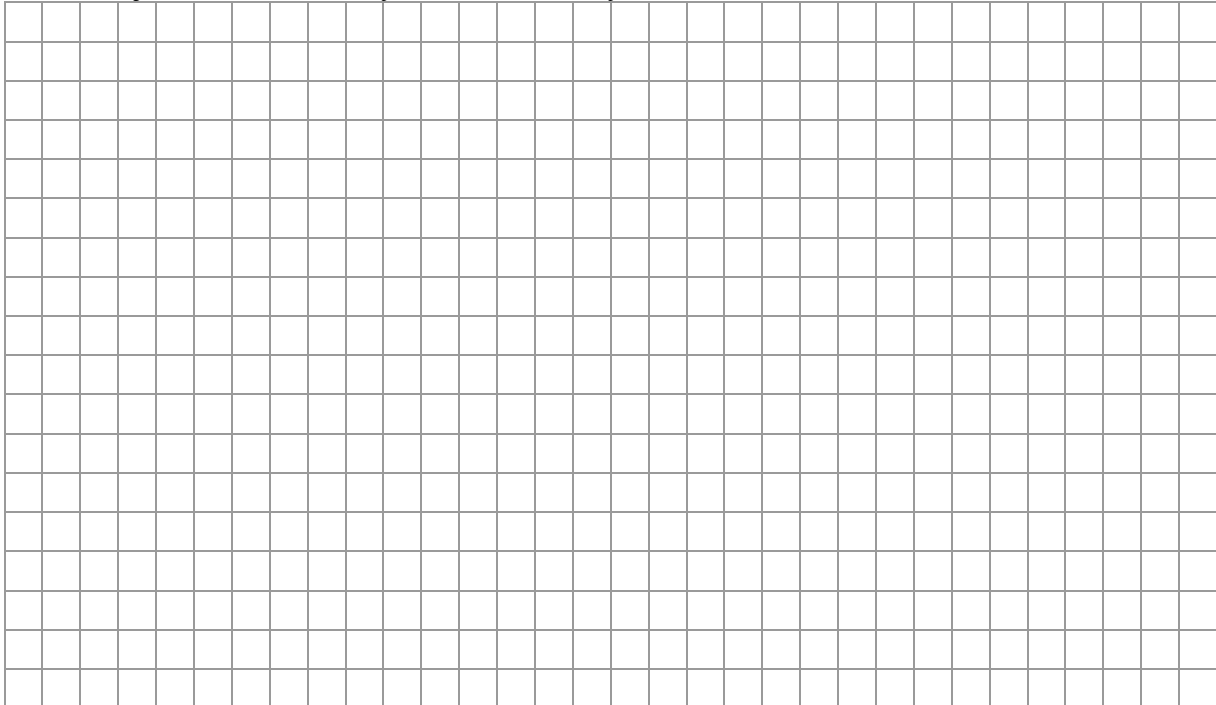
**5.2 (2 pkt)**

W rzeczywistości tory naładowanych cząstek poruszających się w jednorodnym, stałym polu magnetycznym, (np. w cieczy w komorze pęcherzykowej) są najczęściej spiralne (promień krzywizny zmniejsza się patrz rys.). Wyjaśnij, dlaczego tak się dzieje odwołując się do odpowiednich zależności.



5.3 (3 pkt)

W pewnym eksperymencie w obszar jednorodnego pola magnetycznego wstrzeliwano z jednakowymi prędkościami cząstki α i β . Oszacuj stosunek promieni okręgów po jakich poruszają się cząstki wchodzące w skład tych wiązek, przyjmując, że masa protonu lub neutronu jest około 1800 razy większa od masy elektronu.



5.4 (2 pkt)

Cząstki α lub β powstają między innymi w wyniku samorzutnych rozpadów jąder atomowych. Napisz schemat rozpadu jądra A_ZX , w wyniku którego powstaje cząstka α oraz schemat rozpadu w wyniku którego powstaje cząstka β .

1.

2.

5.5 (2 pkt)

Zapisz nazwy dwóch zasad zachowania, z których korzystamy przy zapisywaniu tych schematów.

1.
.....

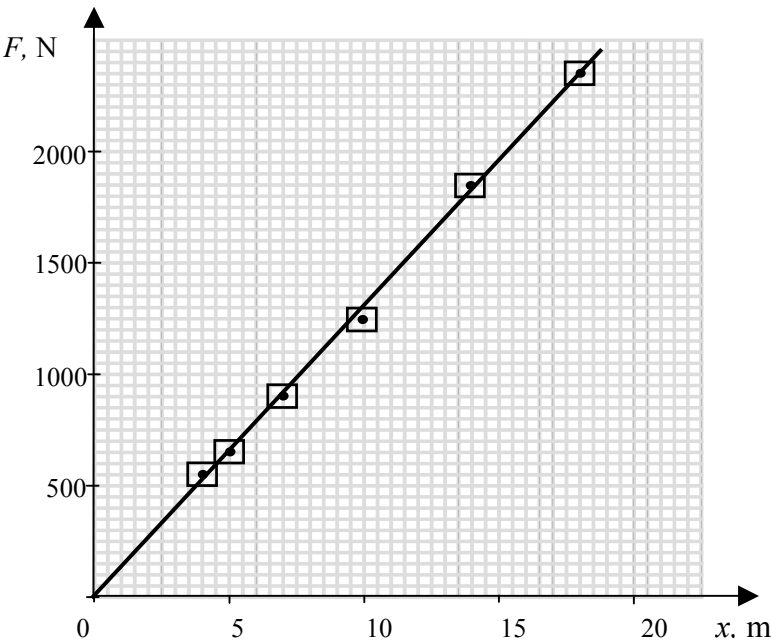
2.
.....

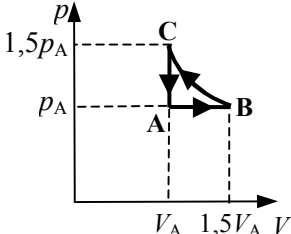
BRUDNOPIS

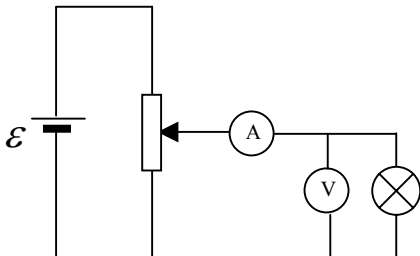
OCENIANIE ARKUSZA POZIOM ROZSZERZONY

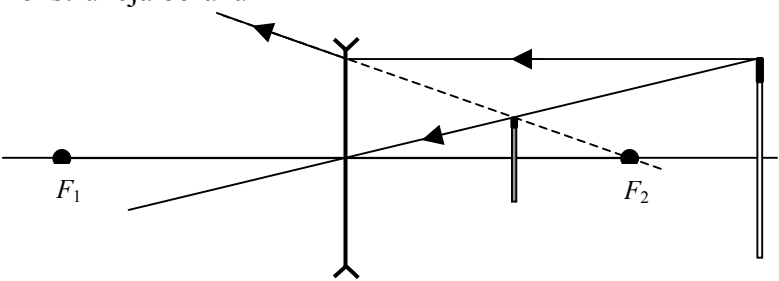
INFORMACJE DLA OCENIAJACYCH

1. Rozwiązania poszczególnych zadań i poleceń oceniane są na podstawie punktowych kryteriów oceny poszczególnych zadań i poleceń.
2. Przed przystąpieniem do oceniania prac uczniów zachęcamy do samodzielnego rozwiązania zestawu zadań, dokonania szczegółowej analizy swoich rozwiązań i analizy kryteriów oceniania.
3. Podczas oceniania rozwiązań uczniów, prosimy o zwrócenie uwagi na:
 - wymóg podania w rozwiązaniu wyniku liczbowego wraz z jednostką (wartość liczbową może być podana w zaokrągleniu lub przedstawiona w postaci ilorazu),
 - poprawne wykonanie rysunków (właściwe oznaczenia, odpowiednie długości wektorów itp.),
 - poprawne sporządzenie wykresu (dobranie odpowiednio osi współrzędnych, oznaczenie i opisanie osi, odpowiednie dobranie skali wielkości i jednostek, zaznaczenie punktów na wykresie i wykreślenie zależności),
 - poprawne merytorycznie uzasadnienia i argumentacje, zgodne z poleceniami w zadaniu.
4. Zwracamy uwagę na to, że ocenianiu podlegają tylko te fragmenty pracy ucznia, które dotyczą postawionego pytania/polecenia.
5. Jeśli uczeń przedstawił do oceny dwa rozwiązania, jedno poprawne, a drugie błędne to otrzymuje zero punktów.
6. Prawidłowy wynik otrzymany w wyniku błędu merytorycznego nie daje możliwości przyznania ostatniego punktu za wynik końcowy.
7. Podczas oceniania nie stosujemy punktów ujemnych i połówek punktów.
8. Jeśli uczeń rozwiązał zadanie lub wykonał polecenie w inny sposób niż podany w kryteriach oceniania, ale rozwiązanie jest pełne i merytorycznie poprawne, to otrzymuje maksymalną liczbę punktów przewidzianą w kryteriach oceniania za to zadanie lub polecenie.
9. W przypadku wątpliwości podczas oceniania prosimy o przedyskutowanie ich w zespole przedmiotowym w szkole.

Zadanie		Punktowane elementy odpowiedzi		Liczba punktów											
Zadanie 1	1.1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Etap</th> <th>Rodzaj ruchu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>przyspieszony</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>opóźniony</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>przyspieszony</td> </tr> <tr> <td>IV</td> <td>opóźniony</td> </tr> </tbody> </table> <p>Cztery poprawne uzupełnienia tabeli – 2 p. Trzy poprawne uzupełnienia tabeli – 1p. Mniej niż trzy poprawne uzupełnienia tabeli – 0 p.</p>	Etap	Rodzaj ruchu	I	przyspieszony	II	opóźniony	III	przyspieszony	IV	opóźniony	2	2	
	Etap	Rodzaj ruchu													
	I	przyspieszony													
	II	opóźniony													
	III	przyspieszony													
	IV	opóźniony													
	1.2	<p>Dobranie odpowiednio osi współrzędnych, skali wielkości i jednostek.</p> <p>Poprawne naniesienie punktów pomiarowych na wykresie.</p> <p>Zaznaczenie niepewności pomiarowych.</p> <p>Narysowanie linii ilustrującej zależność.</p> 	1	1	1	4									
	1.3	<p>Dobranie metody wyznaczania współczynnika sprężystości:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ na podstawie nachylenia wykresu: $k = \frac{F}{x}$ lub ➤ w oparciu o dane podane w tabeli. 	1			2									
		<p>Obliczenie wartości współczynnika sprężystości liny $k \approx 130 \text{ N/m}$. Wartość współczynnika sprężystości może różnić się od 130 N/m ale musi wynikać z obliczeń.</p>	1												
	1.4	<p>Zapisanie związku $\frac{mv^2}{2} = mgD$.</p>	1			2									
	<p>Obliczenie wartości prędkości $v = 20 \text{ m/s}$.</p>	1													
1.5	<p>Zapisanie związku $mgD + mgx = \frac{kx^2}{2}$.</p>	1													
	<p>Podstawienie wartości $x = 20 \text{ m}$ i wykazanie, że wartość ta spełnia równanie $mgD + mgx = \frac{kx^2}{2}$. Zdający może rozwiązać równanie kwadratowe i obliczyć wartość $x = 20 \text{ m}$.</p>	1			2										
Razem za zadanie			12												

Zadanie	Punktowane elementy odpowiedzi	Liczba punktów											
Zadanie 2	2.1	Podanie prawidłowych nazw przemian: A – B – przemiana izobaryczna, B – C – przemiana izotermiczna, C – A – przemiana izochoryczna. Trzy poprawne odpowiedzi – 2 pkt, Dwie poprawne odpowiedzi – 1 pkt, Mniej niż dwie poprawne odpowiedzi – 0 pkt.	2	2									
	2.2	Skorzystanie z równania $\frac{pV}{T} = nR$ i uzyskanie wyrażenia $T = \frac{pV}{nR}$.	1	2									
		Obliczenie temperatury gazu w stanie A ; $T \approx 481$ K.	1										
	2.3	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">etap cyklu</th> <th style="width: 40%;">ciepło</th> <th style="width: 40%;">praca</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A – B</td> <td>gaz pobiera ciepło</td> <td>gaz wykonuje pracę</td> </tr> <tr> <td>B – C</td> <td>gaz oddaje ciepło</td> <td>praca wykonana jest nad gazem</td> </tr> </tbody> </table> Cztery poprawne wypełnione pola tabeli – 2 p, Trzy poprawne wypełnione pola tabeli – 1p, Dwa lub mniej poprawnie wypełnionych pól – 0 p.	etap cyklu	ciepło	praca	A – B	gaz pobiera ciepło	gaz wykonuje pracę	B – C	gaz oddaje ciepło	praca wykonana jest nad gazem	2	2
	etap cyklu	ciepło	praca										
	A – B	gaz pobiera ciepło	gaz wykonuje pracę										
	B – C	gaz oddaje ciepło	praca wykonana jest nad gazem										
	2.4	Skorzystanie z wykresu i ustalenie $\Delta V = 0,5V_A$.	1	2									
		Obliczenie pracy w przemianie A – B $W = 2 \cdot 10^3$ J.	1										
	2.5			4									
	Prawidłowe „wyskalowanie osi” ($1,5 p_A$ i $1,5 V_A$).	1											
	Naszkicowanie prawidłowego wykresu dla przemian A–B i C–A .	1											
	Narysowanie prawidłowego kształtu „hiperboli” dla przemiany B – C .	1											
	Prawidłowe oznaczenie punktów B i C .	1											
Razem za zadanie			12										

Zadanie	Punktowane elementy odpowiedzi	Liczba punktów		
Zadanie 3	Obliczenie wartości oporu potencjometru $R = 100 \Omega$.	1	3	
	Skorzystanie z zależności $R = \rho \frac{l}{S}$ i otrzymanie wyrażenia $l = \frac{R S}{\rho}$.	1		
	Obliczenie długości drutu $l = 50 \text{ m}$.	1		
	3.2	Zastosowanie rozszerzonego prawa Ohma $\varepsilon = I(R + r)$.	1	3
		Przekształcenie do postaci $r = \frac{\varepsilon - IR}{I}$.	1	
		Obliczenie wartości oporu wewnętrznego akumulatora $r = 5 \Omega$.	1	
	3.3	Zapisanie $\frac{U_{AC}}{U_{CB}} = \frac{R_{AC}}{R_{CB}}$.	1	3
		Skorzystanie z zależności $R = \rho \frac{l}{S}$ i zapisanie $\frac{U_{AC}}{U_{CB}} = \frac{l_{AC}}{l_{CB}}$.	1	
		Obliczenie stosunku długości odcinków potencjometru $\frac{l_{AC}}{l_{CB}} = 2$.	1	
	3.4	Narysowanie schematu układu. 		3
		Prawidłowe dołączenie woltomierza (równolegle do zacisków żarówki).	1	
		Prawidłowe dołączenie amperomierza (szeregowo z żarówką).	1	
Prawidłowe dołączenie potencjometru (umożliwiające zmianę napięcia od 0 V do wartości maksymalnej).		1		
Razem za zadanie		12		

Zadanie	Punktowane elementy odpowiedzi	Liczba punktów		
Zadanie 4	4.1	Ustalenie wysokości obrazu i przedmiotu $h_o \approx 1,6$ cm i $h_p \approx 4$ cm	1	2
	4.1	Obliczenie powiększenia liniowego obrazu $p \approx 0,4$. <i>Obliczona wartość powiększenia musi wynikać ze zmierzonych długości.</i>	1	
	4.2	Poprawna konstrukcja obrazu 	2	3
	4.2	Za każdy z dwóch prawidłowo poprowadzonych promieni po – 1 p. Przedłużenie promienia załamane musi być narysowane linią przerywaną. <i>Wystarczy wykonanie konstrukcji jednego z końców zapalki.</i>		
	4.2	Zapisanie trzech cech obrazu: poniejszony, prosty, pozorny.	1	
	4.3	Prawidłowe uzasadnienie np. stwierdzenie, że w sytuacji przedstawionej w zadaniu promienie po przejściu przez soczewkę są rozbieżne.	1	1
	4.4	Zapisanie zależności $\frac{1}{f} = \left(\frac{n_{sz}}{n_p} - 1\right) \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R}\right) = (n - 1) \left(\frac{2}{R}\right)$ lub $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = (n - 1) \left(\frac{2}{R}\right)$.	1	4
	4.4	Otrzymanie zależności $R = 2f(n - 1)$.	1	
	4.4	Ustalenie (na podstawie rysunku w treści zadania) odpowiednich wartości f lub x i y .	1	
	4.4	Obliczenie promienia krzywizny soczewki $R = -5,5$ cm. <i>Za podanie wartość 5,5 cm nie przyznajemy punktu.</i>	1	
4.5	Podanie warunku np. ogniskowa soczewki musiała by być dodatnia.	1	2	
4.5	Uzasadnienie np. odwołanie się do równania soczewki $\frac{1}{f} = \left(\frac{n_{sz}}{n_p} - 1\right) \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R}\right)$ i wykazanie w jakiej sytuacji ogniskowa f przyjmuje dodatnią wartość.	1		
Razem za zadanie			12	

Zadanie	Punktowane elementy odpowiedzi	Liczba punktów		
Zadanie 5	5.1	Zapisanie warunku ruchu po okręgu $\frac{mv^2}{R} = qvB$.	1	3
		Uzyskanie zależności $R = \frac{mv}{qB}$.	1	
		Podanie uzasadnienia np. W warunkach opisanych w zadaniu wszystkie wielkości są stałe zatem wartość R nie ulega zmianie.	1	
	5.2	Zauważenie, że w opisanej sytuacji naładowana cząstka porusza się w ośrodku (np. w cieczy), a nie w próżni, co powoduje oddziaływanie z materią i zmniejszanie wartości prędkości.	1	2
		Odwołanie się do zależności $R = \frac{mv}{qB}$ i wykazanie, że wraz ze zmniejszaniem się wartości prędkości maleje promień toru cząstki.	1	
	5.3	Skorzystanie z zależności $R = \frac{mv}{qB}$ i wyrażenie stosunku promieni $\frac{R_\alpha}{R_\beta} = \frac{m_\alpha q_\beta}{m_\beta q_\alpha}$.	1	3
		Wykorzystanie informacji z tekstu o masach i ładunkach cząstek.	1	
		Oszacowanie/obliczenie stosunku promieni $\frac{R_\alpha}{R_\beta} = 3600$.	1	
	5.4	Zapisanie równania reakcji ${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^4_2\text{He}$.	1	2
		Zapisanie równania reakcji ${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z+1}Y + {}^0_{-1}e$.	1	
5.5	Podanie nazwy - zasada zachowania ładunku.	1	2	
	Podanie nazwy - zasada zachowania liczby nukleonów.	1		
Razem za zadanie			12	