

Miejsce
na naklejkę
z kodem szkoły

OKE KRAKÓW
CKE

FIZYKA I ASTRONOMIA
POZIOM ROZSZERZONY
PRZYKŁADOWY ZESTAW ZADAŃ

MARZEC
ROK 2008

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.

Życzymy powodzenia!

Za rozwiązanie
wszystkich zadań
można otrzymać
łącznie
60 punktów

**Wypełnia zdający przed
rozpoczęciem pracy**

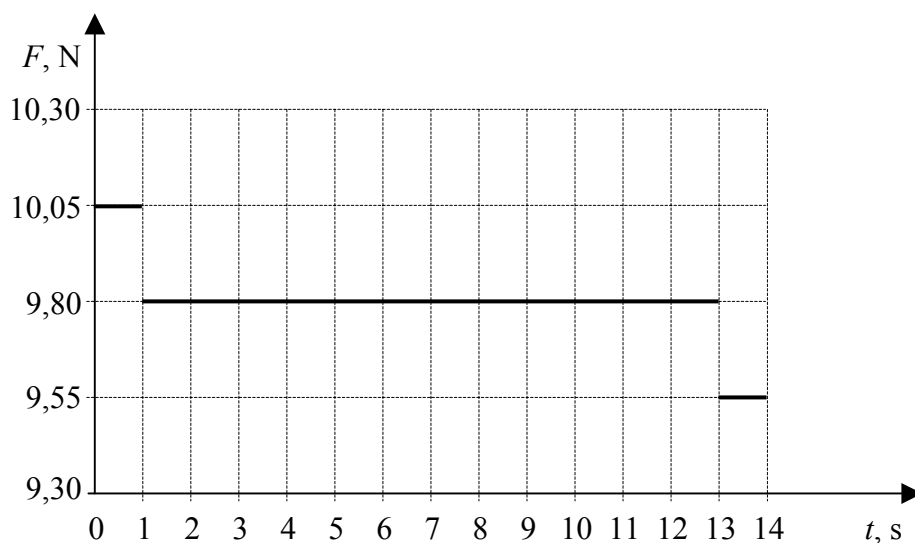
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PESEL ZDAJĄCEGO

--	--	--

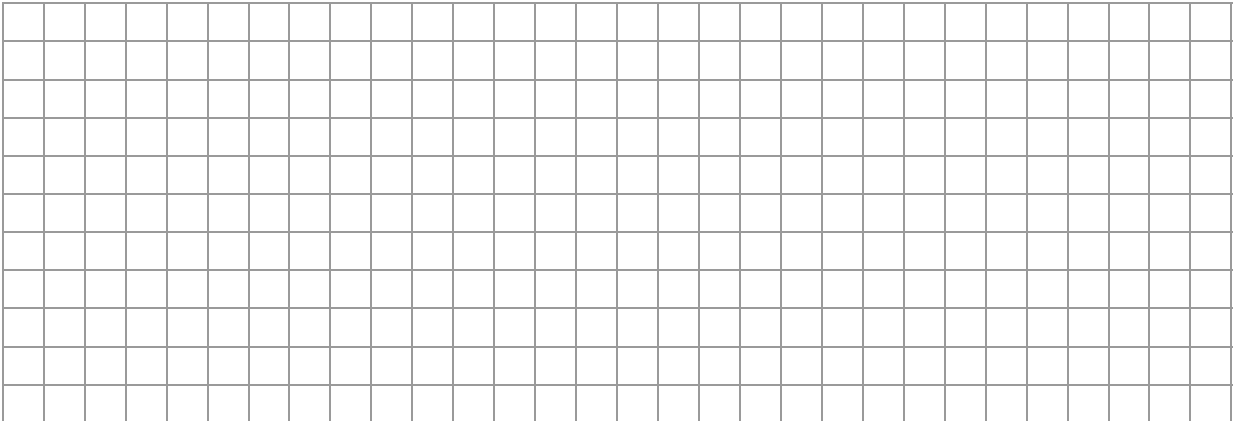
**KOD
ZDAJĄCEGO**

Przyjmij, że wartość przyspieszenia ziemskiego w miejscu dokonywania pomiaru jest równa $9,80 \text{ m/s}^2$ oraz, że w czasie piątej sekundy jacht unosił się względem dna z prędkością o stałej wartości $0,25 \text{ m/s}$.

[illegible]

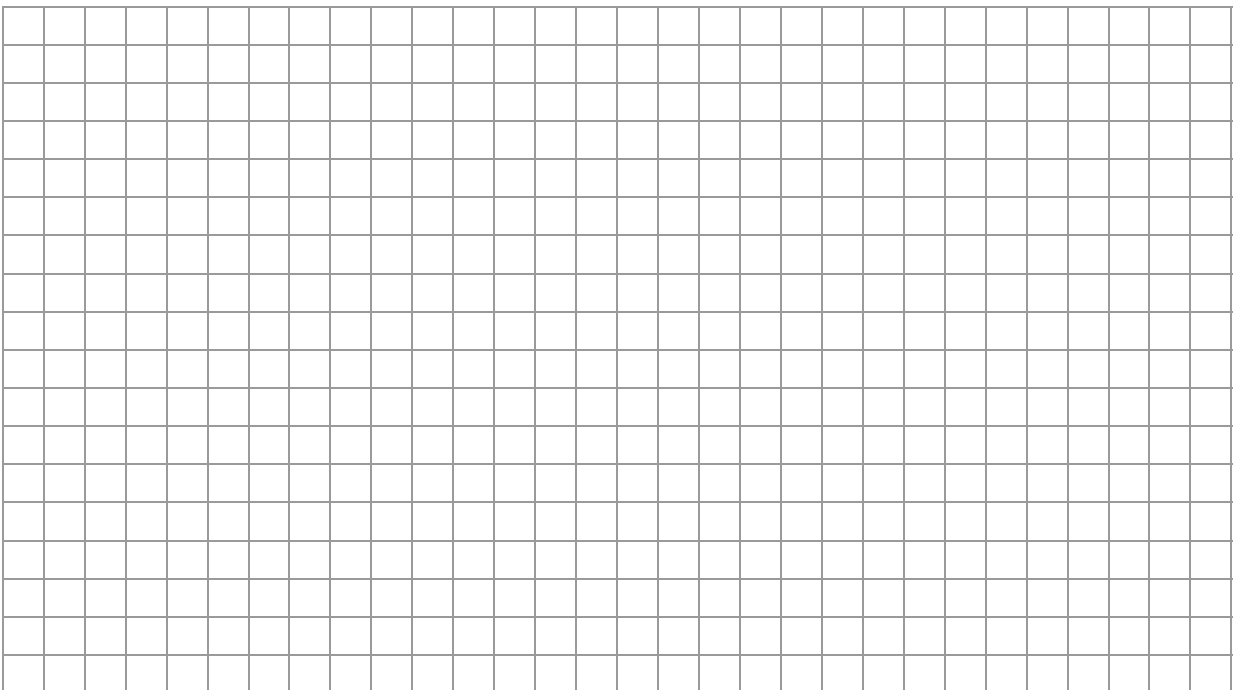
1.3 (3 pkt)

Zapisz, w jakich przedziałach czasu (spośród przedstawionych na wykresie), głębokość zanurzenia jachtu była największa i najmniejsza. Odpowiedź uzasadnij.



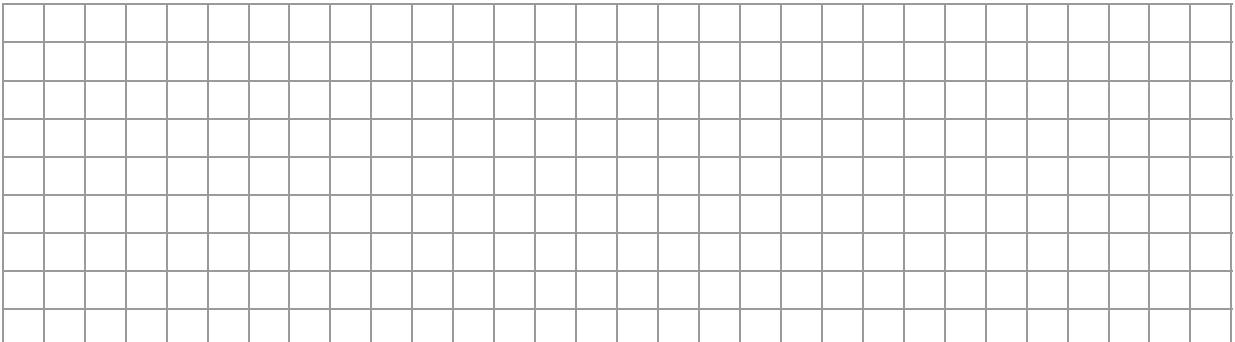
1.4 (3 pkt)

Narysuj wykres przedstawiający zależność wartości prędkości podnoszenia jachtu względem dna od czasu. Na wykresie nanieś odpowiednie wartości liczbowe. Wykres sporządź dla całego czasu obserwacji.



1.5 (2 pkt)

Oblicz różnicę poziomów wody w śluzie.



Zadanie 2. Akwarium (14 pkt)

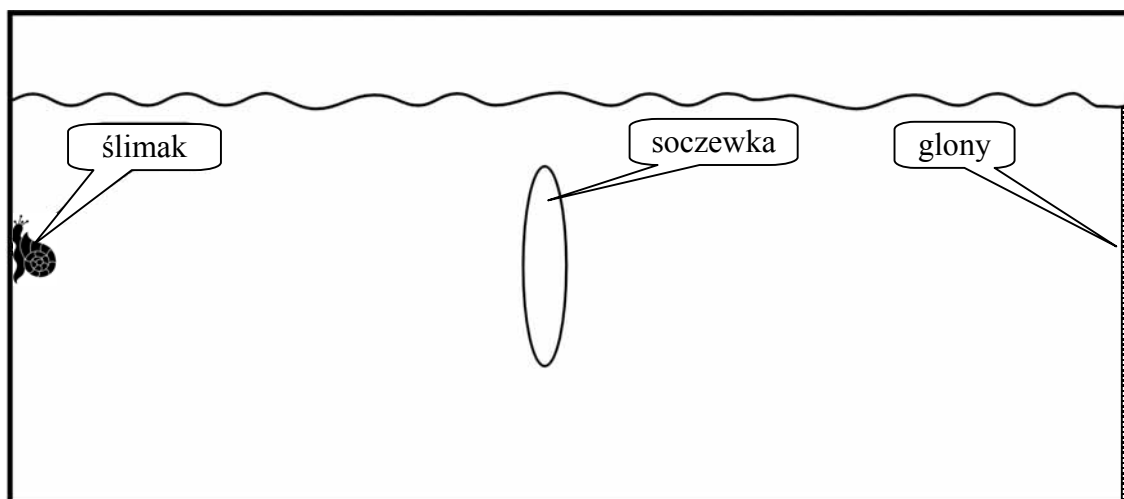
Podczas zajęć koła biologicznego uczeń miał za zadanie, wykorzystując lupę, obserwować niewielkiego ślimaka znajdującego się na wewnętrznej ścianie akwarium (rys.). Drgająca powierzchnia wody w akwarium uniemożliwiała bezpośrednią obserwację, wobec czego uczeń postanowił zanurzyć soczewkę w wodzie i obserwować obraz ślimaka na przeciwległej ścianie akwarium pokrytej cienką warstwą glonów, wykorzystując ją jako ekran (matówkę). Po silnym oświetleniu ślimaka uzyskał dla dwóch ustawień lupy, włożonej do akwarium, ostre obrazy ślimaka.

W lupie zastosowano cieką symetryczną dwuwypukłą szklaną soczewkę o bezwzględnym

współczynnika załamania $\frac{3}{2}$ i ogniskowej w powietrzu wynoszącej 7,5 cm. Przyjmij, że

odległość pomiędzy ślimakiem i jego obrazem na przeciwległej ścianie wynosiła 125 cm,

oraz, że bezwzględny współczynnik załamania wody jest równy $\frac{4}{3}$.



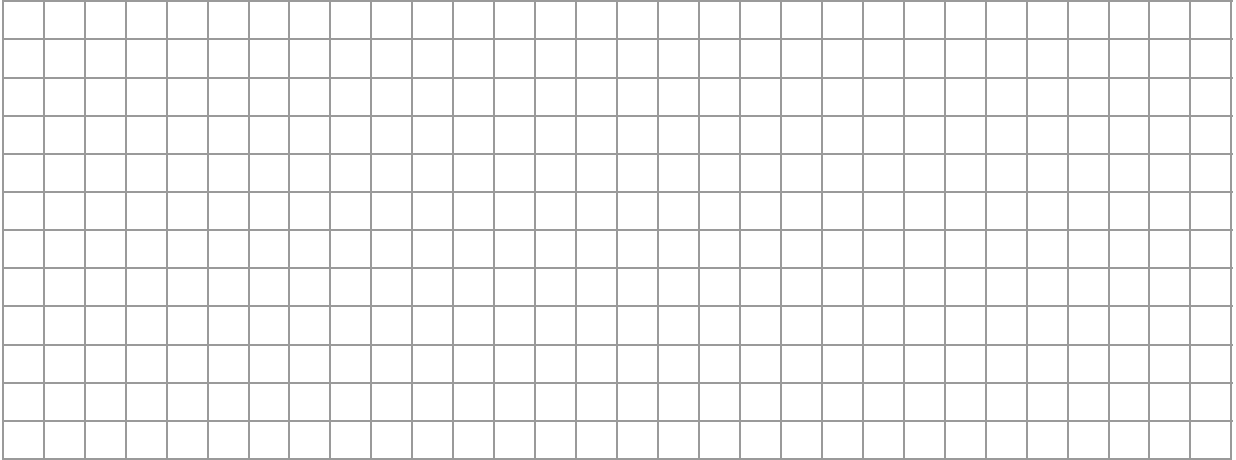
2.1 (4 pkt)

Oblicz ogniskową soczewki w wodzie.

A full-page sheet of white graph paper with a light gray grid. The grid consists of small squares, approximately 10 units wide by 10 units high. There are no margins or additional markings on the page.

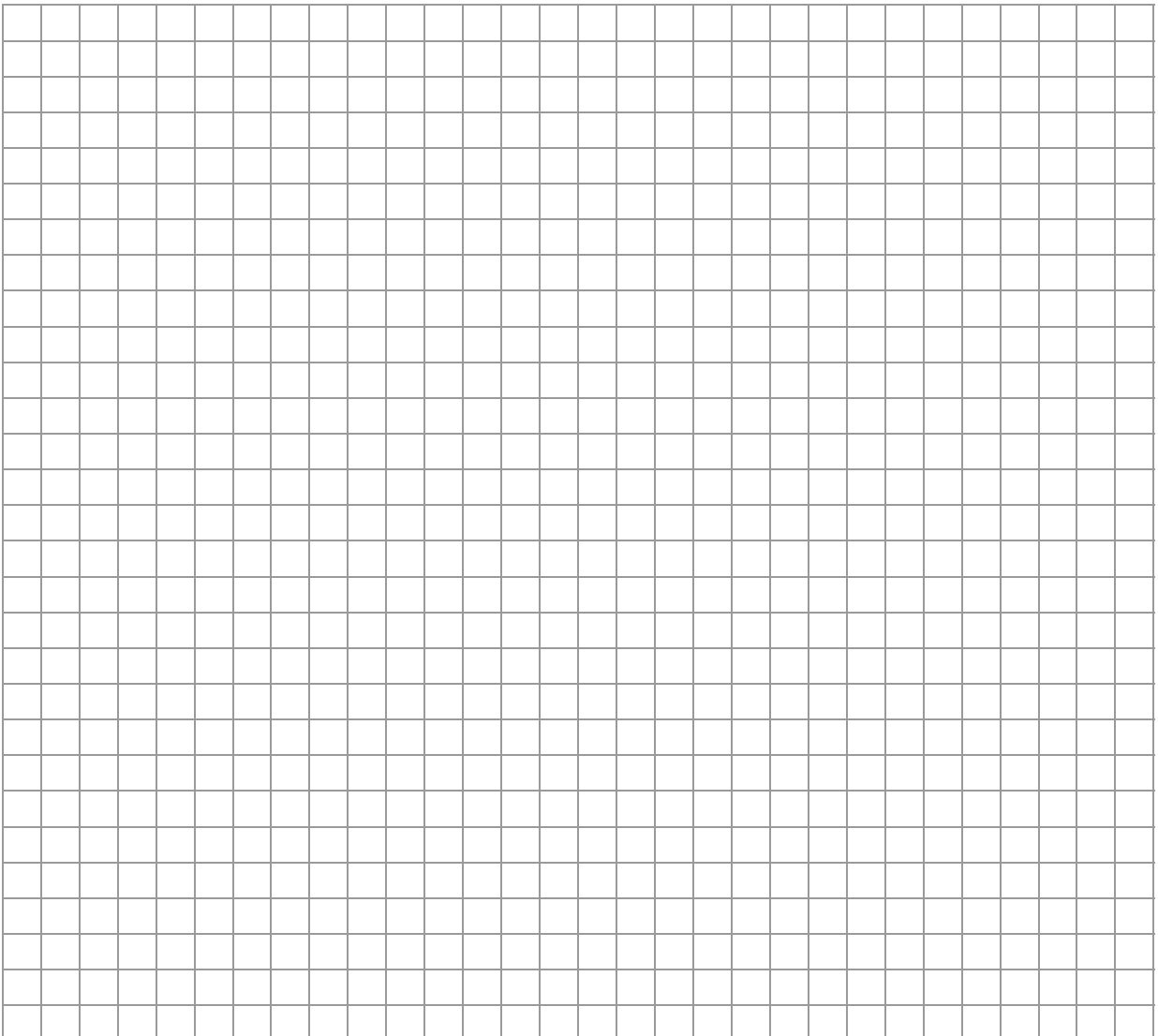
2.2 (4 pkt)

Narysuj konstrukcję powstawania rzeczywistego **powiększonego** obrazu ślimaka w opisanej sytuacji.



2.3 (6 pkt)

Oblicz odległość pomiędzy dwoma położeniami soczewki w wodzie, dla których uczeń uzyskał ostre obrazy ślimaka. Do obliczeń przyjmij, że ogniskowa soczewki w wodzie wynosi 30 cm.



W elektrostatycznym liniowym akceleratorze Van de Graffa przyspieszano protony do energii 5 MeV. Podczas przyspieszania w jednorodnym polu elektrycznym na drodze 25 m protony uzyskiwały prędkość końcową o wartości $3 \cdot 10^7$ m/s. Natężenie prądu elektrycznego wiązki protonów, opuszczających ten akcelerator i kierowanych na tarczę pomiarową, wynosiło 40 μ A. W obliczeniach potraktuj przyspieszane protony nierelatywistycznie, pomini ich początkową energię kinetyczną, oraz przyjmij, że wszystkie przyspieszone protony zostają pochłonięte przez tarczę pomiarową.

3.1 (3 pkt)

Oblicz wartość natężenia pola elektrycznego przyspieszającego protony.

[illegible]

3.2 (2 pkt)

Oblicz czas przyspieszania protonów w akceleratorze.

A full-page view of a blank sheet of graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines forming small squares across the entire page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Oblicz wartość siły, z jaką wiązka protonów działa na tarczę pomiarową.

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.

Oblicz, z jaką szybkością należałoby odprowadzać ciepło z tarczy pomiarowej, na którą skierowano wiązkę protonów, aby temperatura tarczy nie ulegała zmianie.

[illegible]

Zadanie 4. Własności elektryczne ciał stałych (10 pkt)

Wartość oporu elektrycznego metali, dla temperatur powyżej kilkudziesięciu kelwinów, zależy liniowo od temperatury i można ją przedstawić za pomocą poniższej zależności:

$R = R_0 (1 + \alpha \Delta T)$ gdzie:

- R – opór w pewnej temperaturze,
- R_0 – opór w temperaturze początkowej ($T_0 = 273 \text{ K}$),
- α – temperaturowy współczynnik oporu,
- ΔT – przyrost temperatury.

4.1 (1 pkt)

W tabeli poniżej podano wartości oporu właściwego dla różnych rodzajów materiałów (metal, półprzewodnik, izolator). Uzupełnij tabelę, wpisując w odpowiednich miejscach właściwe nazwy materiałów.

nazwa materiału	wartość oporu właściwego
	$10^{17} \Omega \cdot \text{m}$
	$10^4 \Omega \cdot \text{m}$
	$10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$

4.2 (3 pkt)

Wyjaśnij, odwołując się do mikroskopowych własności materii, na czym polega zjawisko przewodnictwa elektrycznego w metalach oraz uzasadnij, dlaczego wraz ze wzrostem temperatury opór elektryczny metali rośnie.

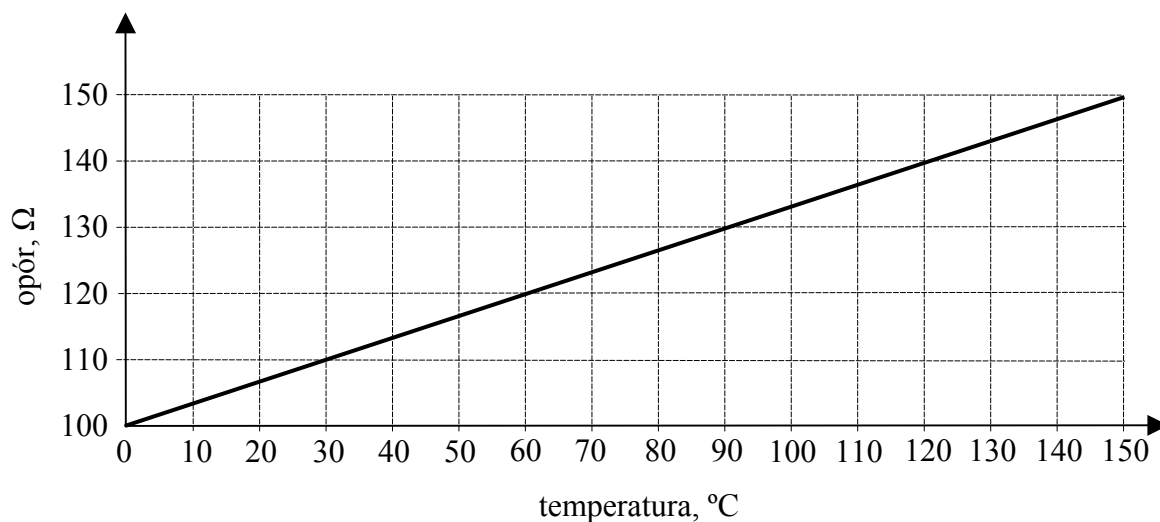
A full-page sheet of white graph paper featuring a uniform grid of thin gray lines. The grid consists of small squares covering the entire area, with no margins or additional markings.

4.3 (1 pkt)

Zapisz, jak zmienia się opór elektryczny półprzewodników podczas ich ogrzewania.

[illegible]

Na wykresie poniżej przedstawiono zależność oporu elektrycznego od temperatury dla opornika wykonanego z drutu wolframowego.



Oblicz wartość temperaturowego współczynnika oporu α dla wolframu.

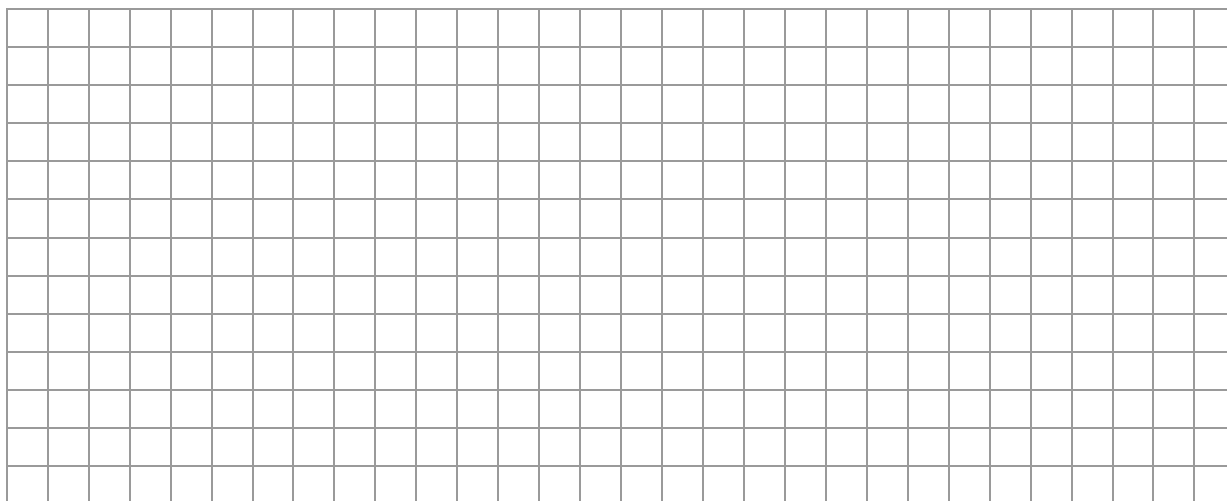
[illegible]

4.5 (3 pkt)

Dysponujesz obwodem elektrycznym zbudowanym ze źródła napięcia stałego, woltomierza, amperomierza i opornika wykonanego z drutu wolframowego.

Wyprowadź zależność matematyczną pozwalającą wyznaczać zmiany temperatury drutu, korzystając **tylko z mierzonych wartości napięcia i natężenia prądu** w tym obwodzie. Przyjmij, że znana jest również wartość współczynnika α oraz opór R_0 .

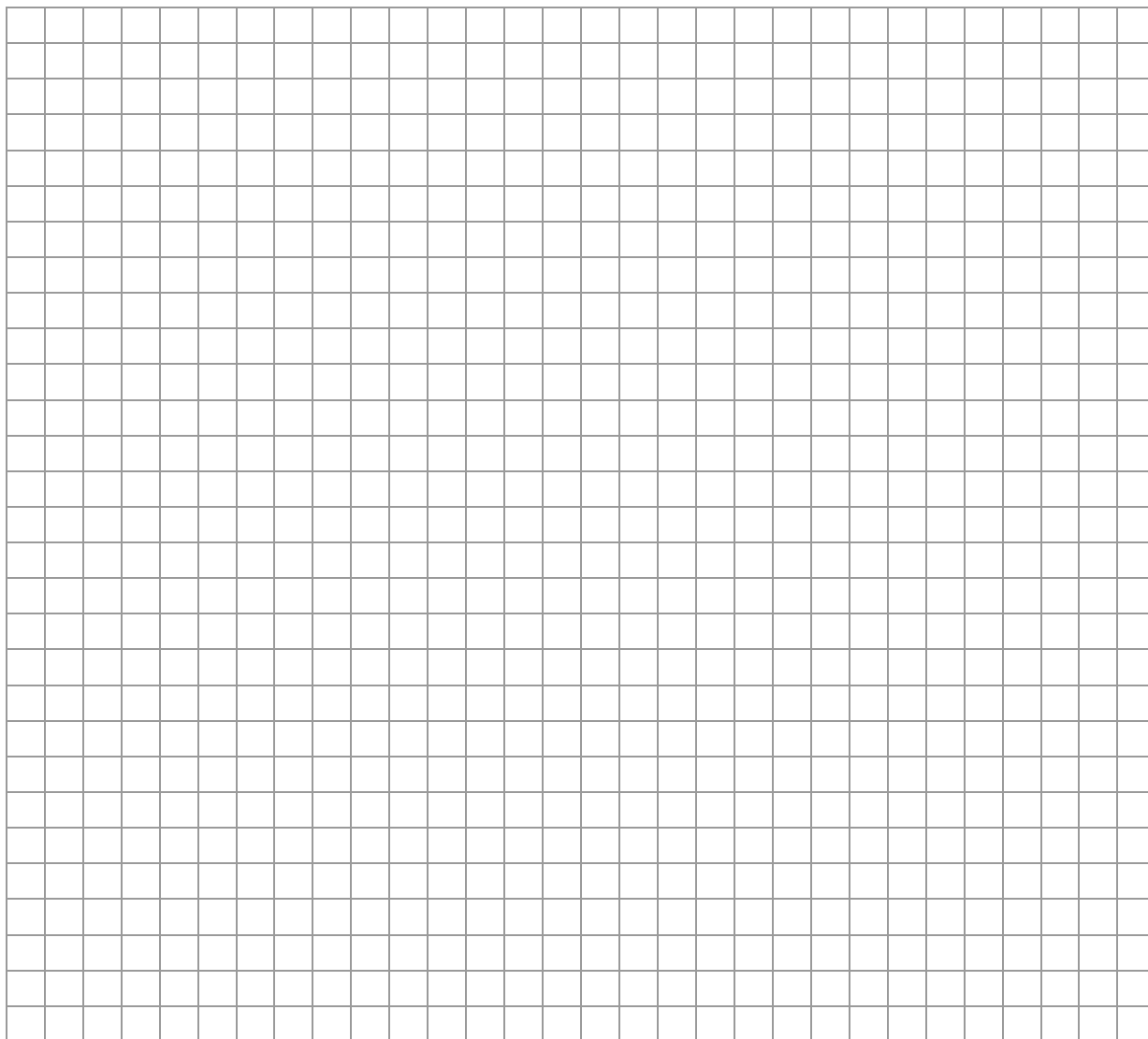
[illegible]



5.3 (3 pkt)

Oszacuj wiek Wszechświata. Wynik podaj w latach.

Dla uproszczenia obliczeń przyjmij, że galaktyka oddala się od Ziemi z prędkością o stałej wartości oraz skorzystaj z zależności $r = v \cdot t$.



BRUDNOPIS