

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

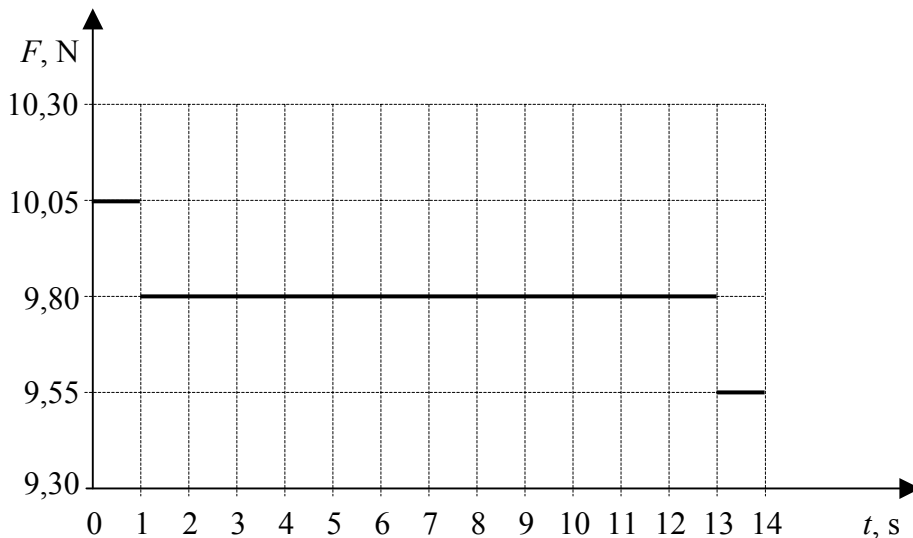
--	--	--

**KOD
ZDAJĄCEGO**

Zadanie 1. Jacht – śluza wodna (12 pkt)

Podczas wakacyjnego rejsu jeden z jego uczestników wykorzystując fakt, że jacht, na którym się znajdował wpłynął do komory śluzy wodnej^{*)}, umieścił na szalce bardzo czułej wagi sprężynowej kamień o masie 1 kg i obserwował wskazania wagi. Wyniki obserwacji ilustruje poniższy wykres, który przedstawia **uproszczoną zależność wskazań wagi od czasu**. Po otwarciu śluzy poziom wody w komorze podnosił się jednostajnie przez pierwsze trzynaście sekund do momentu jej zamknięcia. Efekty związane z bezwładnością jachtu były obserwowane w pierwszej i czternastej sekundzie obserwacji.

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 $0,25 \text{ m/s}$.



^{*)} Śluza wodna – urządzenie na kanale żeglownym umożliwiające przepływanie jednostek pływających (np. statki, barki, jachty) między dwoma zbiornikami o różnych poziomach wody, zawierające komorę wodną ograniczoną ruchomymi zamknięciami.

1.1 (2 pkt)

Zapisz, analizując wykres, **pełne nazwy rodzajów ruchów**, jakimi podnosił się jacht w pierwszej i czternastej sekundzie ruchu.

1.

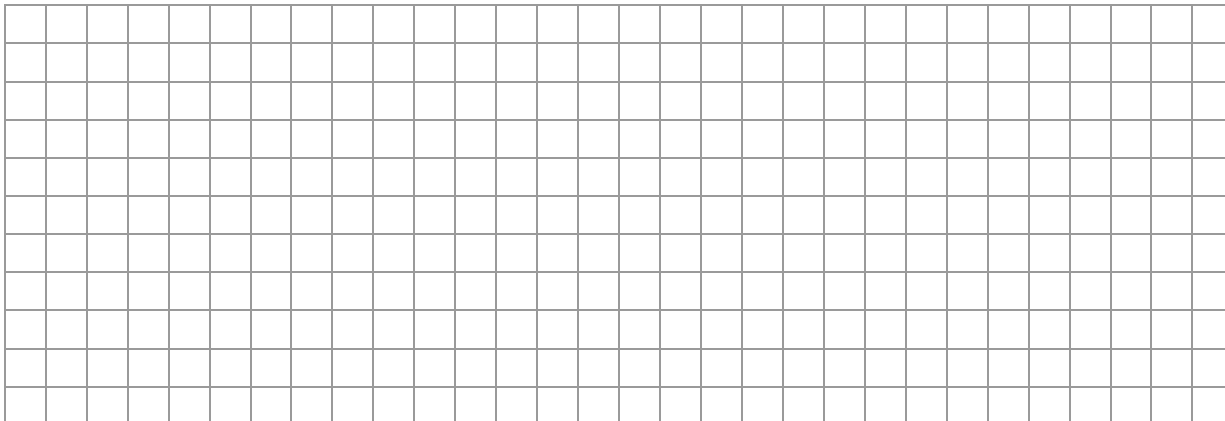
2.

1.2 (2 pkt)

Oblicz wartość siły wyporu działającej na jacht w piątej sekundzie obserwacji wiedząc, że całkowita masa jachtu wynosi 1500 kg. Odpowiedź krótko uzasadnij.

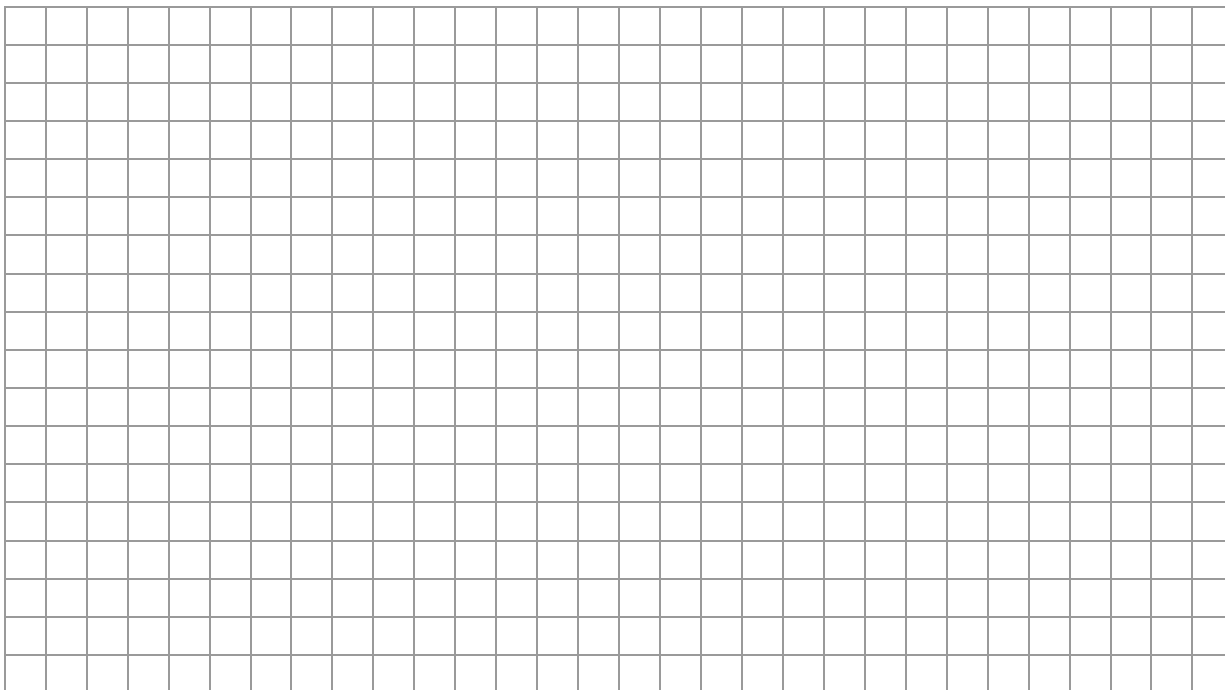
1.3 (3 pkt)

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



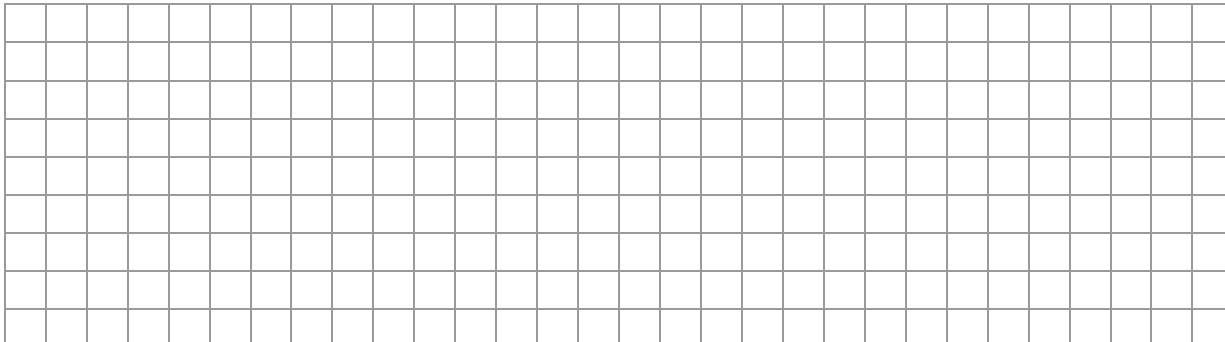
1.4 (3 pkt)

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



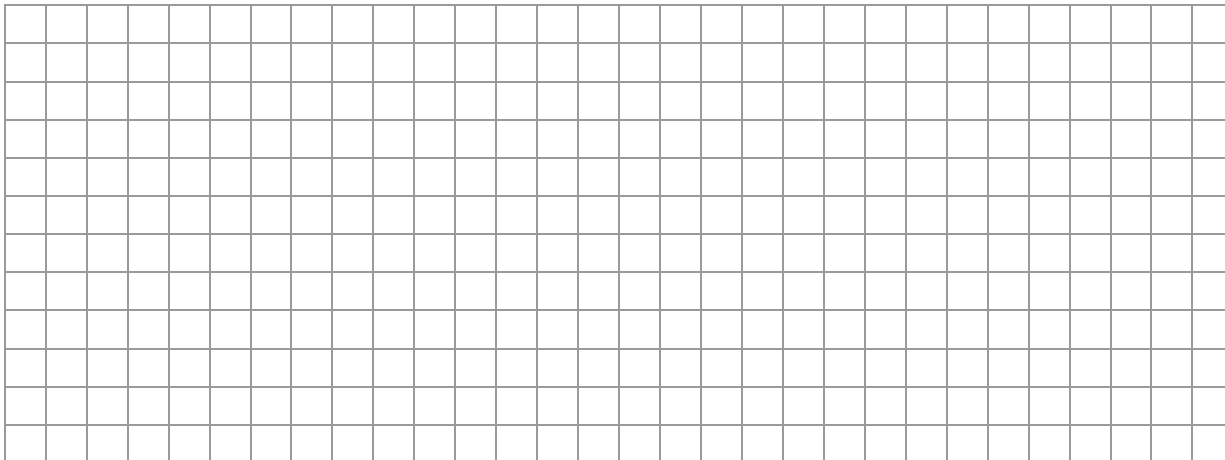
1.5 (2 pkt)

Oblicz różnicę poziomów wody w śluzie.



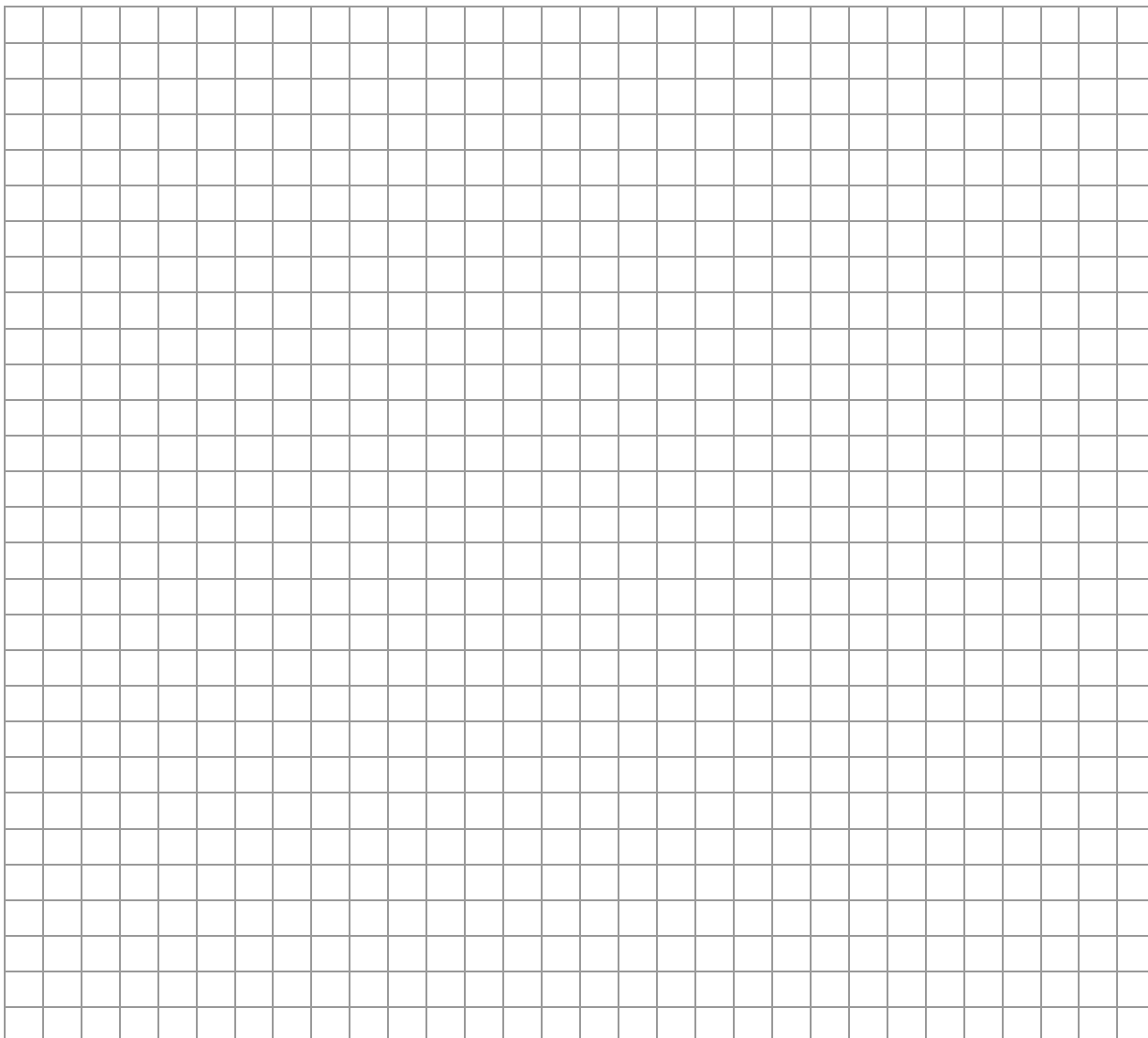
2.2 (4 pkt)

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



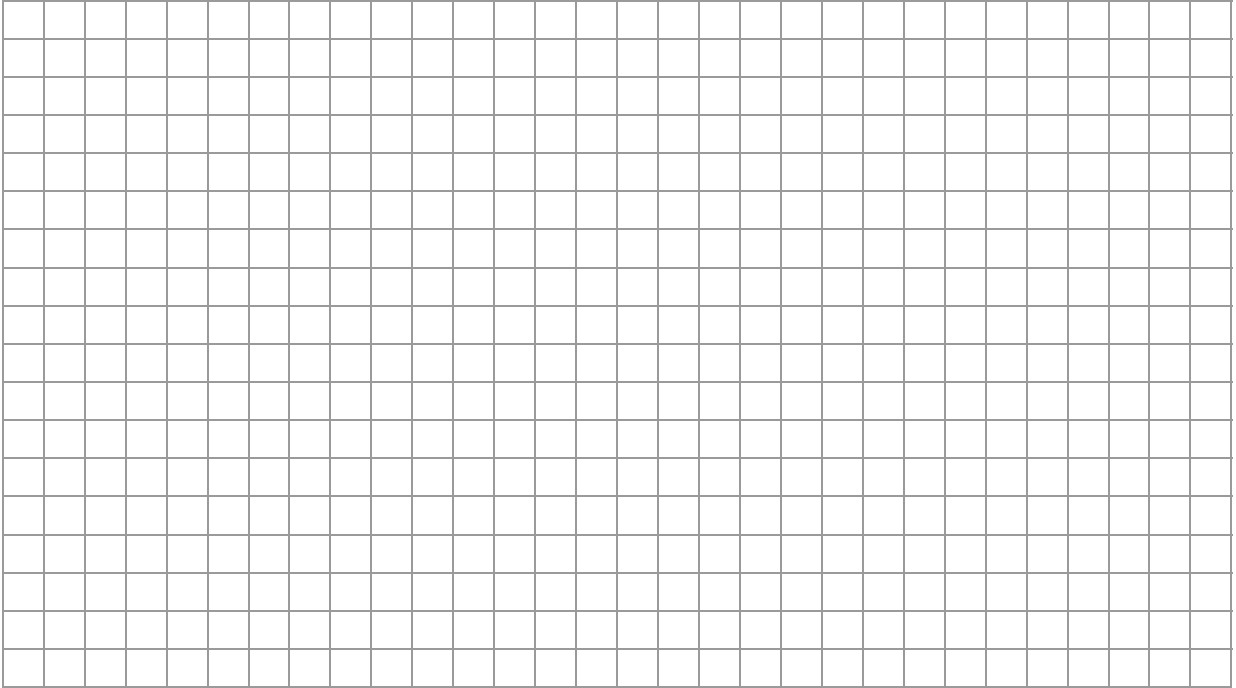
2.3 (6 pkt)

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.



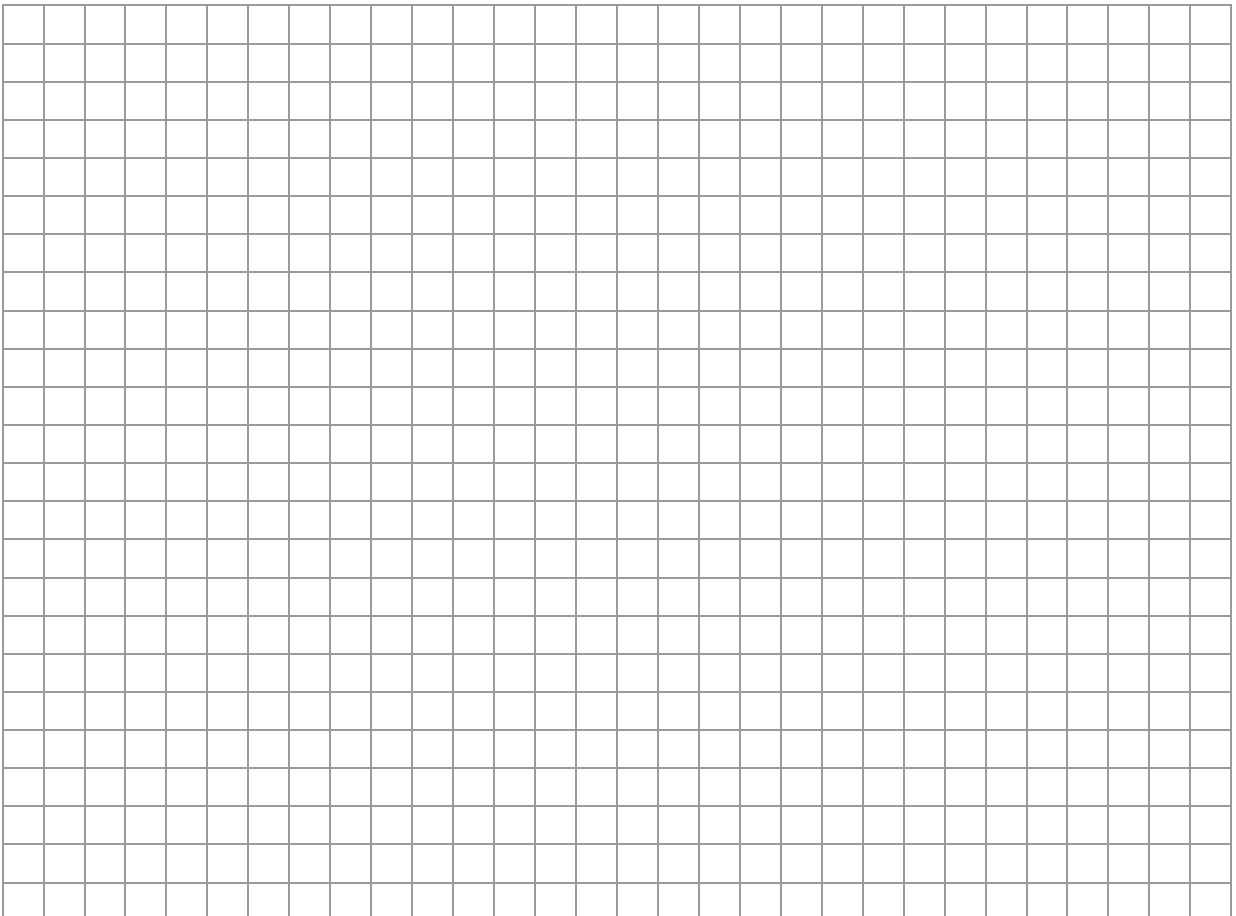
3.3 (4 pkt)

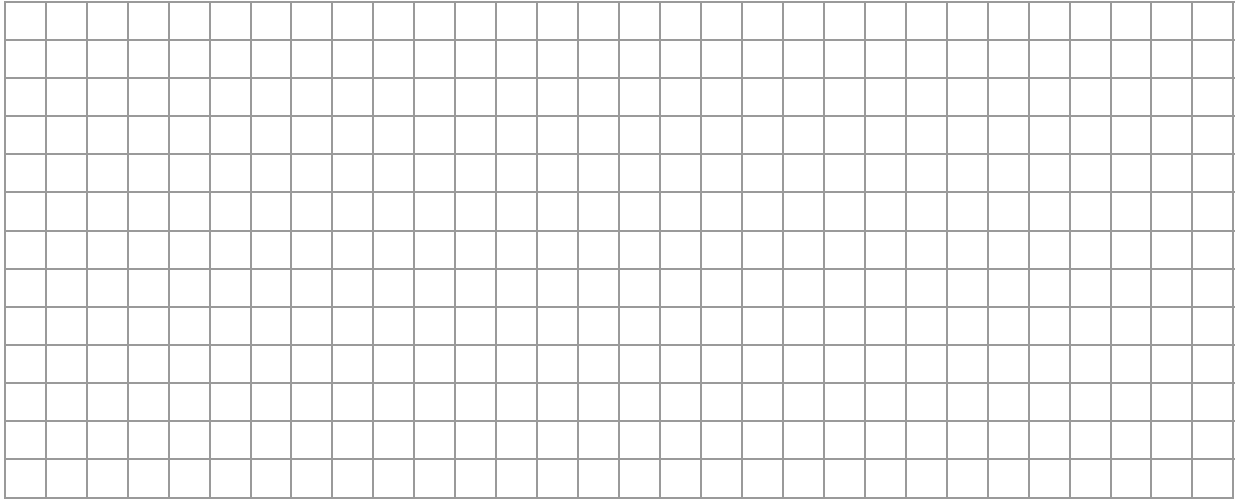
Oblicz wartość siły, z jaką wiązka protonów działa na tarczę pomiarową.



3.4 (5 pkt)

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

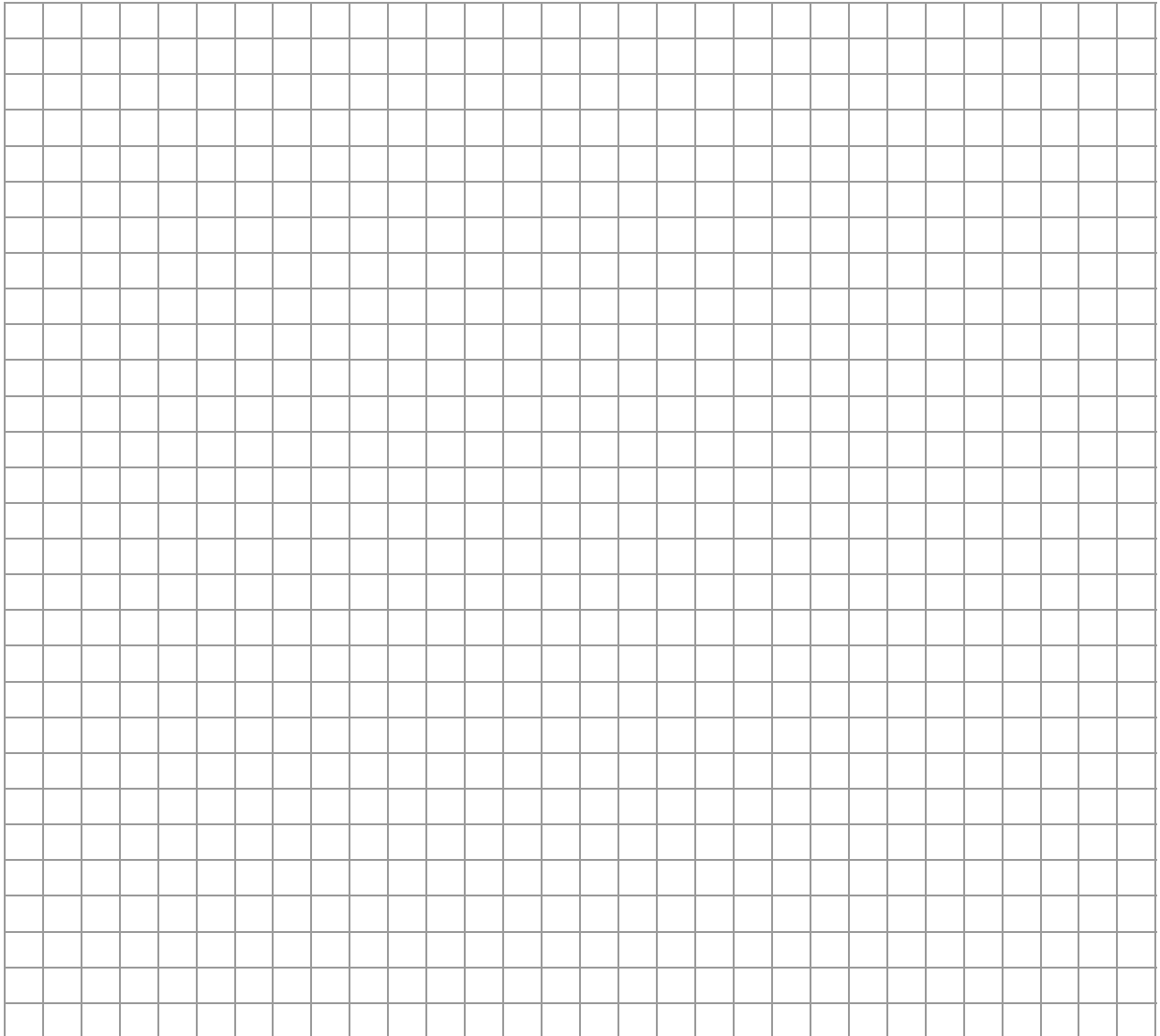




5.3 (3 pkt)

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 $r = v \cdot t$.



5.4 (3 pkt)

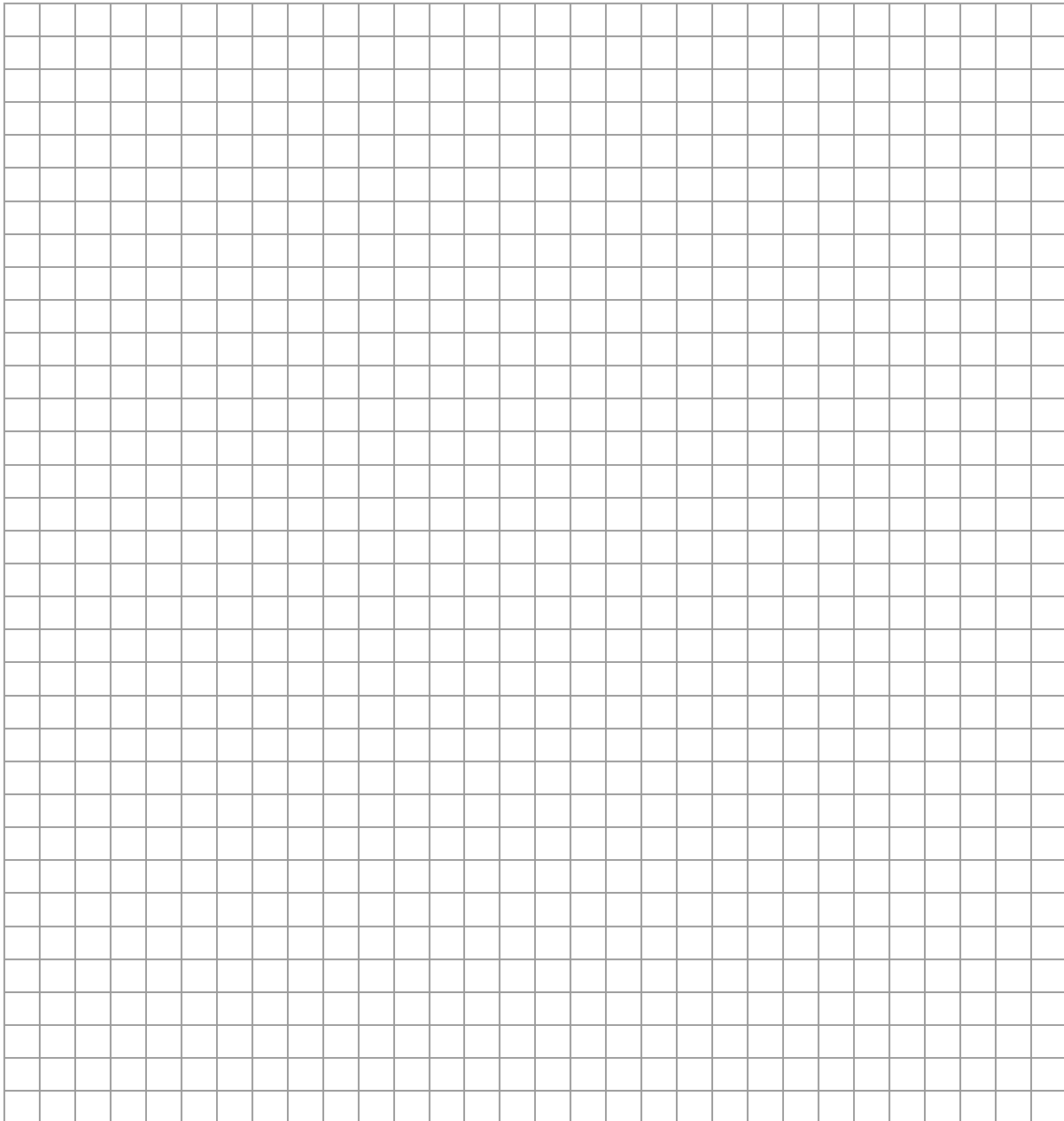
Analiza widma światła wysyłanego przez oddalające się galaktyki prowadzi do stwierdzenia zmian długości odbieranych fal (zjawisko Dopplera dla fal świetlnych). Galaktyki oddalają się od Ziemi z tak dużymi wartościami prędkości, że należy uwzględnić efekty relatywistyczne. Względna zmiana długości fali określona jako z opisana jest związkiem:

$$z = \frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \sqrt{\frac{1 + \frac{v}{c}}{1 - \frac{v}{c}}} - 1$$

gdzie:

- c – wartość prędkości światła w próżni,
- v – wartość prędkości oddalania się galaktyki od Ziemi,
- λ – długość fali emitowana przez galaktykę,
- $\Delta\lambda$ – zmiana długości fali spowodowana oddalaniem się galaktyk

Oblicz wartość prędkości oddalania się galaktyki, dla której parametr $z = 4$.



BRUDNOPIS