

**Miejsce  
na naklejkę**

**MFA-R1 1P-091**

**PRÓBNY EGZAMIN  
MATURALNY  
Z FIZYKI I ASTRONOMII**

**STYCZEŃ  
ROK 2009**

**POZIOM ROZSZERZONY**

**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.

Za rozwiązanie  
wszystkich zadań  
można otrzymać  
łącznie  
**60 punktów**

*Życzymy powodzenia!*

**Wypełnia zdający przed  
rozpoczęciem pracy**

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

**PESEL ZDAJĄCEGO**

--	--	--

**KOD  
ZDAJĄCEGO**



**Zadanie 1.3 (5 pkt)**

Naszkicuj wykres ilustrujący zależność okresu obrotu płaszczyzny drgań wahadła Foucaulta ( $T_{obr}$ , w godzinach) od szerokości geograficznej ( $\varphi$ ). W tym celu dokonaj odpowiednich obliczeń. Wyniki wpisz do tabeli.

Przyjmij, że amplituda drgań wahadła jest znacznie mniejsza od długości wahadła, oraz, że okres obrotu Ziemi wokół własnej osi wynosi 24 h.

*Obliczenia*

Szerokość geograficzna ( $\varphi$ )	15°	30°	45°	60°	75°	90°
Okres obrotu ( $T_{obr}$ )	.....	.....	.....	.....	.....	.....

**Zadanie 1.4 (2 pkt)**

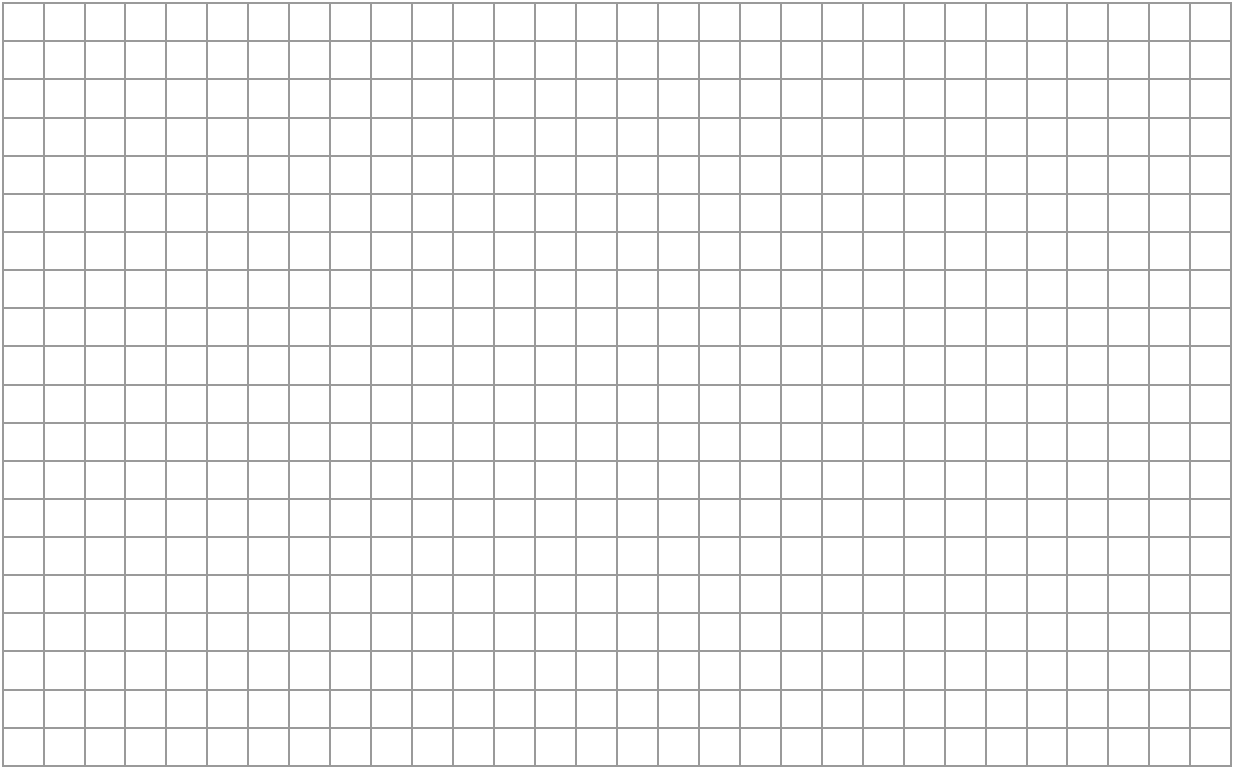
Wyjaśnij, dlaczego dla długotrwałego działania wahadła konieczna jest duża długość wahadła i duża masa ciężarka.



**Zadanie 2.4 (3 pkt)**

Oblicz liczbę fotonów wysyłanych przez świecący ekran w ciągu 1 sekundy.

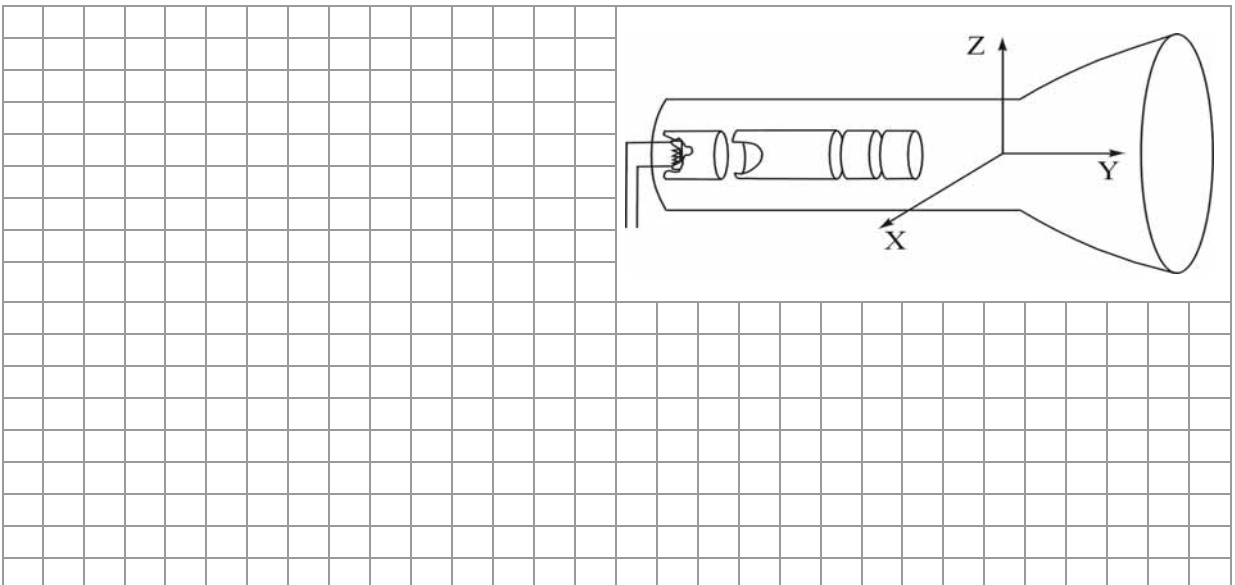
Przyjmij, że każdy z padających elektronów wyzwała jeden foton, oraz, że natężenie prądu w wiązce wynosi  $25 \mu\text{A}$ .



**Zadanie 2.5 (3 pkt)**

W niektórych lampach wiązka elektronów odchylana jest odpowiednio zmieniającym się polem magnetycznym.

Zapisz, wzdłuż której z osi (**X**, **Y**, **Z**) i w którą stronę powinien być skierowany wektor indukcji magnetycznej pola wytworzonego przez zespół cewek odchylających, aby wiązka elektronów uległa odchyleniu pionowo w dół. Odpowiedź uzasadnij, odwołując się do odpowiedniej reguły i podając jej treść.





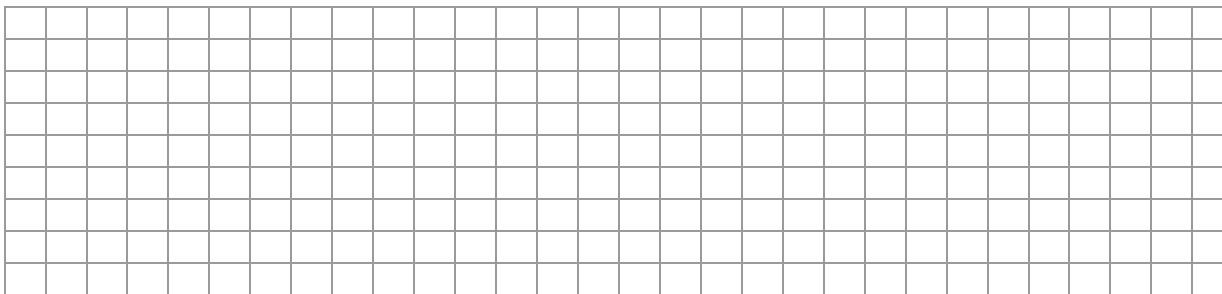






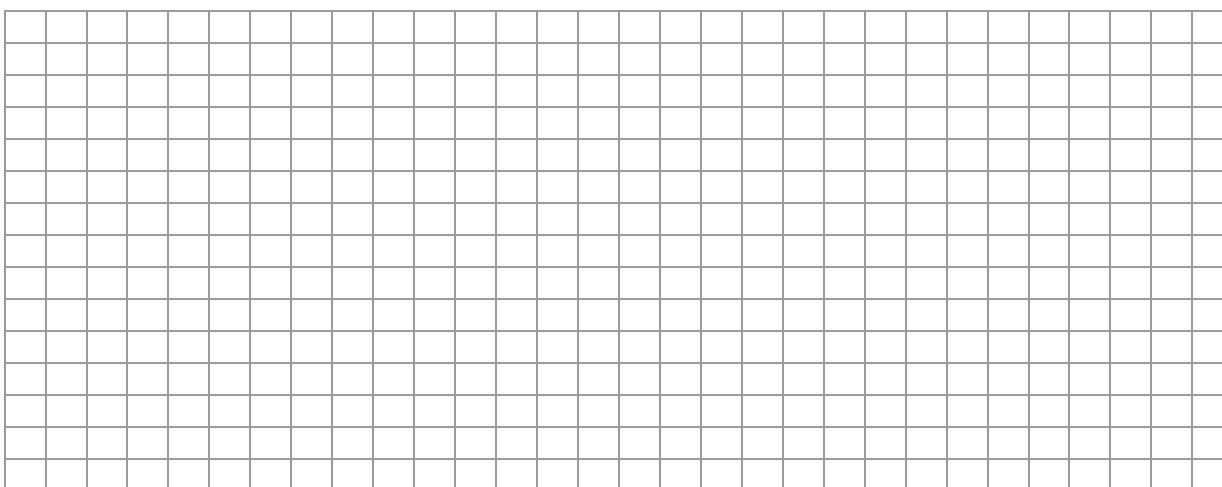
**Zadanie 4.3 (2 pkt)**

Oblicz wartość przyspieszenia grawitacyjnego będącego skutkiem pola grawitacyjnego Marsa na powierzchni tej planety.



**Zadanie 4.4 (4 pkt)**

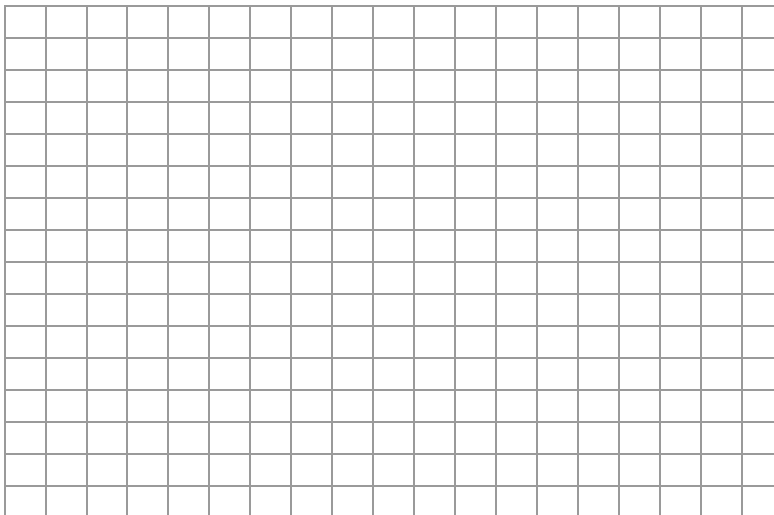
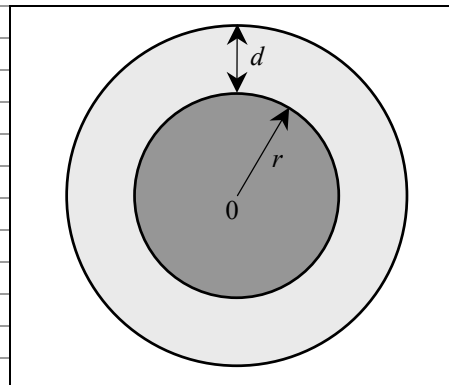
Wykaż, że promień orbity satelity stacjonarnego krążącego wokół Marsa wynosi około 20 tys. km.



**Zadanie 4.5 (2 pkt)**

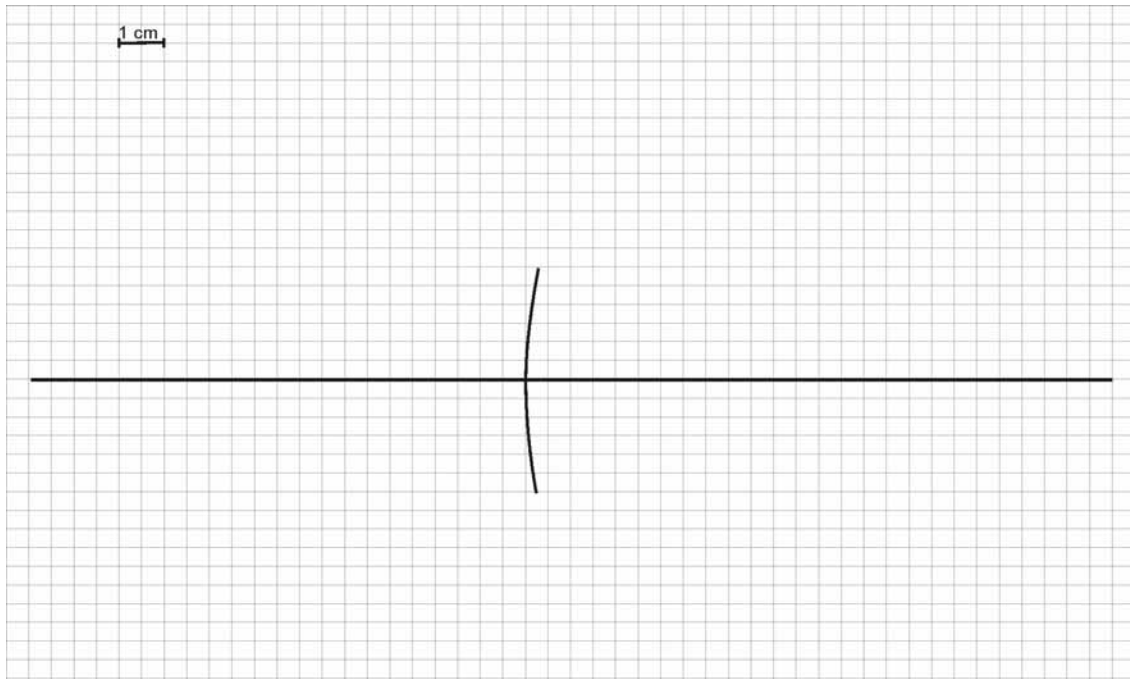
Wykaż, że wartość natężenia pola grawitacyjnego wewnątrz jednorodnej planety można obliczać z zależności  $\gamma(r) = \frac{4}{3} \pi \cdot G \cdot \rho \cdot r$ , gdzie:  $\rho$  – gęstość planety,  $r$  – odległość od środka planety.

Przyjmij, że wypadkowa wartość natężenia pola grawitacyjnego wytwarzanego przez zewnętrzną warstwę planety o grubości  $d$  jest równa zero. Objętość kuli  $V = \frac{4}{3} \pi \cdot r^3$ .





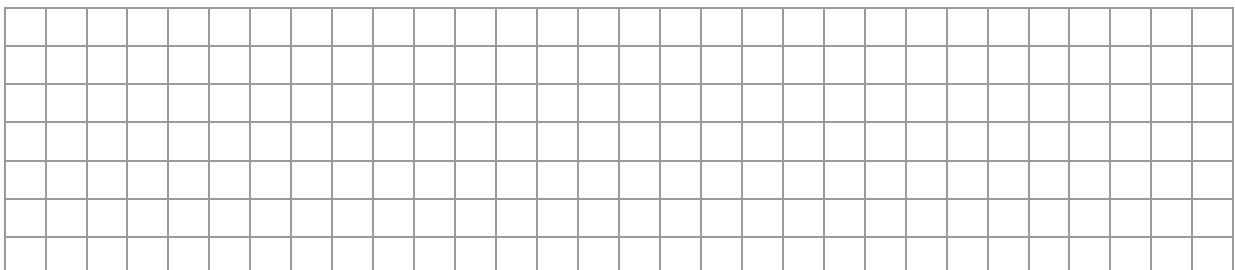
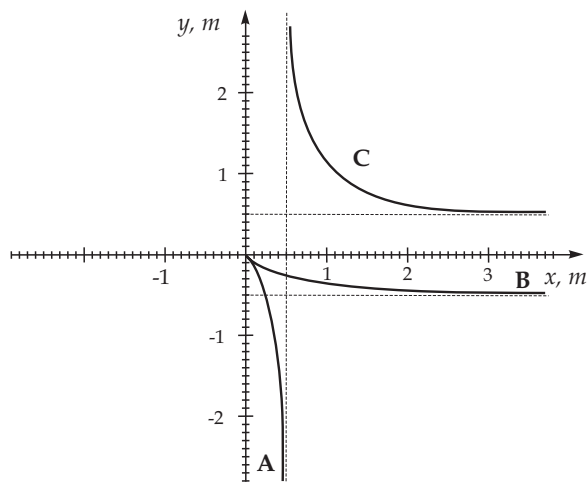
- b) Narysuj konstrukcję ilustrującą powstawanie obrazu pozornego i dwukrotnie powiększonego w tym lusterku. Zastosuj skalę podaną na rysunku. (2 pkt)



Zwierciadła sferyczne wykorzystuje się także jako wypukłe lustro, które ustawiane są na skrzyżowaniach dróg z ograniczoną widocznością. W tym przypadku obraz obserwowany przez kierowcę jest pomniejszony i prosty.

**Zadanie 5.4 (2 pkt)**

Ustal i zapisz, która krzywa (A, B czy C) dotyczy sytuacji obrazu powstającego w lustrze na skrzyżowaniu. Odpowiedź uzasadnij. Zmienna  $x$  to odległość przedmiotu, a zmienna  $y$  to odległość obrazu od zwierciadła.



Wahania temperatury powodują zmianę rozmiarów lustra zgodnie ze wzorem:

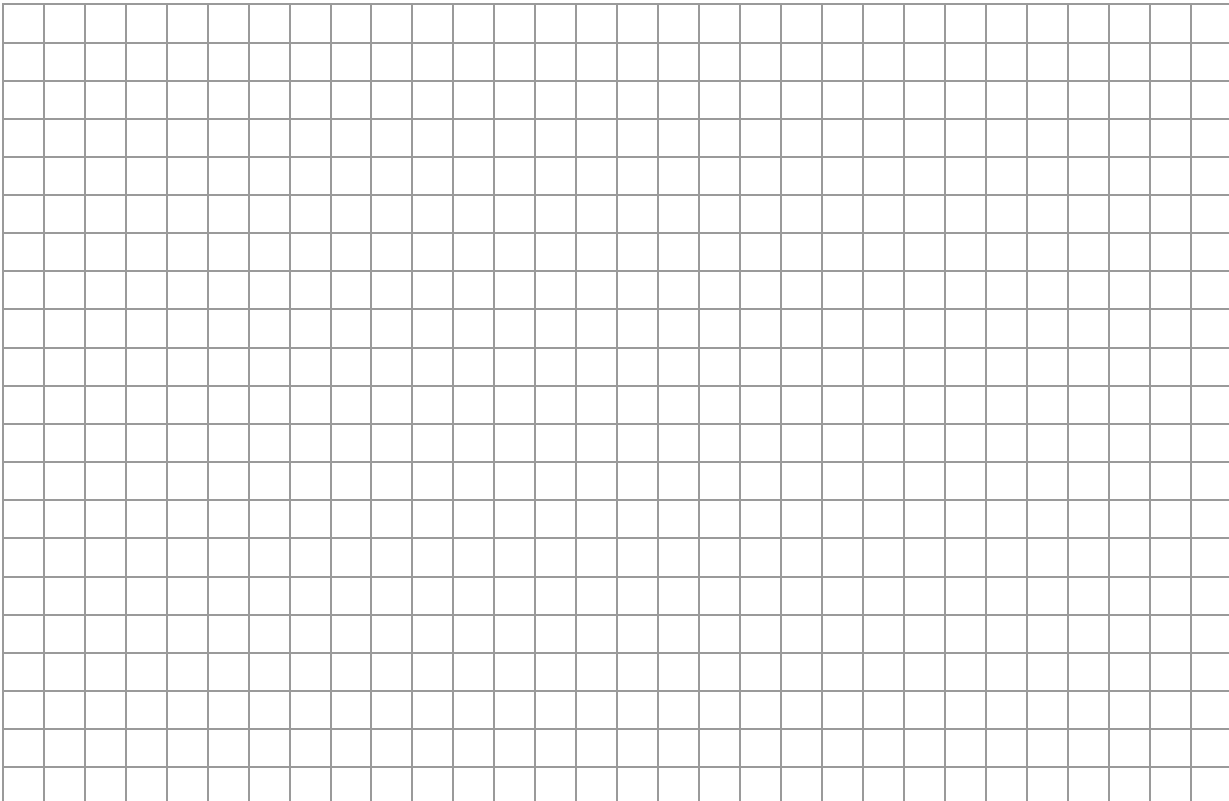
$$l = l_0(1 + \lambda \cdot \Delta T)$$

gdzie:

- $l$  – wymiar liniowy w temperaturze  $t$  (w  $^{\circ}\text{C}$ ),  
 $l_0$  – wymiar liniowy w temperaturze  $0^{\circ}\text{C}$ ,  
 $\lambda$  – współczynnik rozszerzalności liniowej,  
 $\Delta T$  – przyrost temperatury.

**Zadanie 5.5 (3 pkt)**

Metalowe zwierciadło rozgrzewa się w słońcu latem do wysokich temperatur. Względna zmiana wymiarów liniowych zwierciadła ( $\Delta l/l_0$ ) pomiędzy temperaturą  $0^{\circ}\text{C}$  i  $50^{\circ}\text{C}$  jest równa 0,1%. Oblicz współczynnik rozszerzalności liniowej materiału, z którego wykonano to zwierciadło.



## **BRUDNOPIS**