

**Miejsce  
na naklejkę**

**MFA-R1 1P-082**

# **EGZAMIN MATURALNY Z FIZYKI I ASTRONOMII**

## **POZIOM ROZSZERZONY**

**MAJ  
ROK 2008**

**Czas pracy 150 minut**

### **Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 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. Na karcie odpowiedzi wpisz swoją datę urodzenia i PESEL. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.



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

***Życzymy powodzenia!***

**Wypełnia zdający przed  
rozpoczęciem pracy**

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

**PESEL ZDAJĄCEGO**

--	--	--

**KOD  
ZDAJĄCEGO**

**Rozwiązanie zadań należy zapisać w wyznaczonych miejscach pod treścią zadania.**

**Zadanie 1. Beczka (12 pkt)**

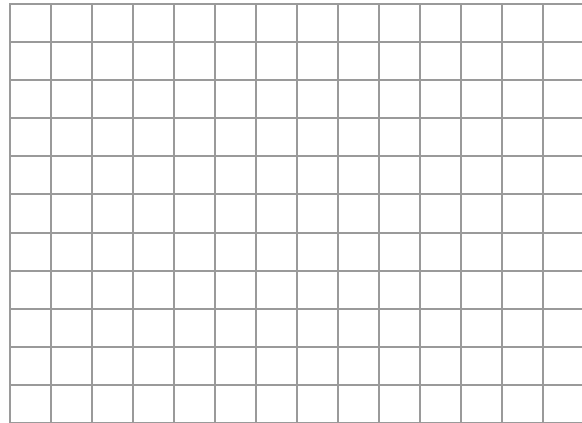
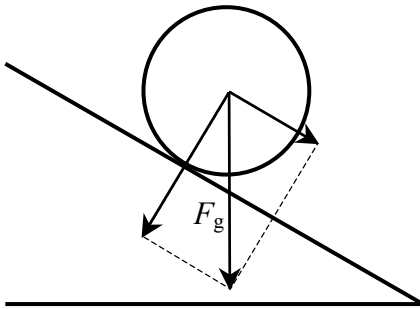
Do hurtowni chemicznej przywieziono transport blaszanych beczek z gipsem. W celu wyładowania beczek z samochodu położono pochylnię, tworząc w ten sposób równię pochyłą. Wysokość, z jakiej beczki staczały się swobodnie bez poślizgu wynosiła 100 cm. Beczki były ściśle wypełnione gipsem, który nie mógł się przemieszczać, i miały kształt walca o średnicy 40 cm. Masa gipsu wynosiła 100 kg.

W obliczeniach przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego równą  $10 \text{ m/s}^2$ , a beczkę potraktuj jak jednorodny walec. Masę blachy, z której wykonano beczkę pomiń.

Moment bezwładności walca, obracającego się wokół osi prostopadłej do podstawy walca i przechodzącej przez jej środek, jest równy  $I = \frac{1}{2} mr^2$ .

**Zadanie 1.1 (2 pkt)**

Uzupełnij rysunek o pozostałe siły działające na beczkę podczas jej swobodnego staczania. Zapisz ich nazwy.



**Zadanie 1.2 (2 pkt)**

Oblicz wartość siły nacisku beczki na równię podczas staczania, jeżeli kąt nachylenia pochylni do poziomu wynosi  $30^\circ$ .

	$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 60^\circ$
$\sin \alpha$	0,50	0,87
$\cos \alpha$	0,87	0,50
$\text{tg } \alpha$	0,58	1,73
$\text{ctg } \alpha$	1,73	0,58

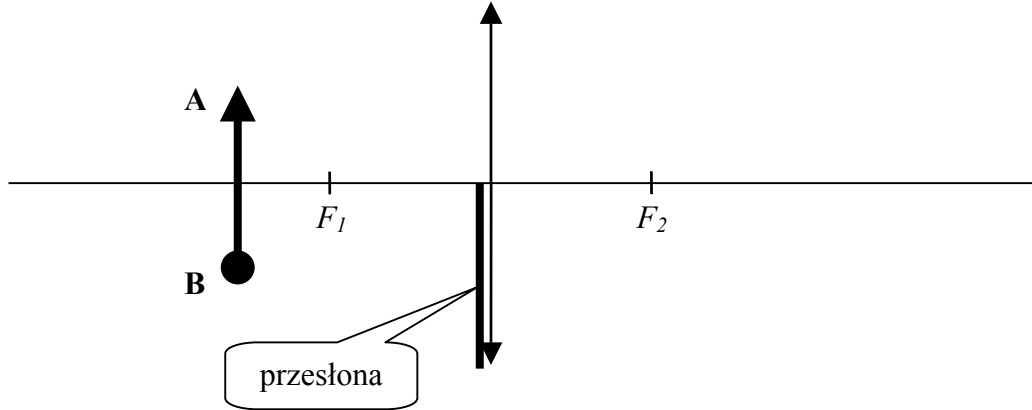




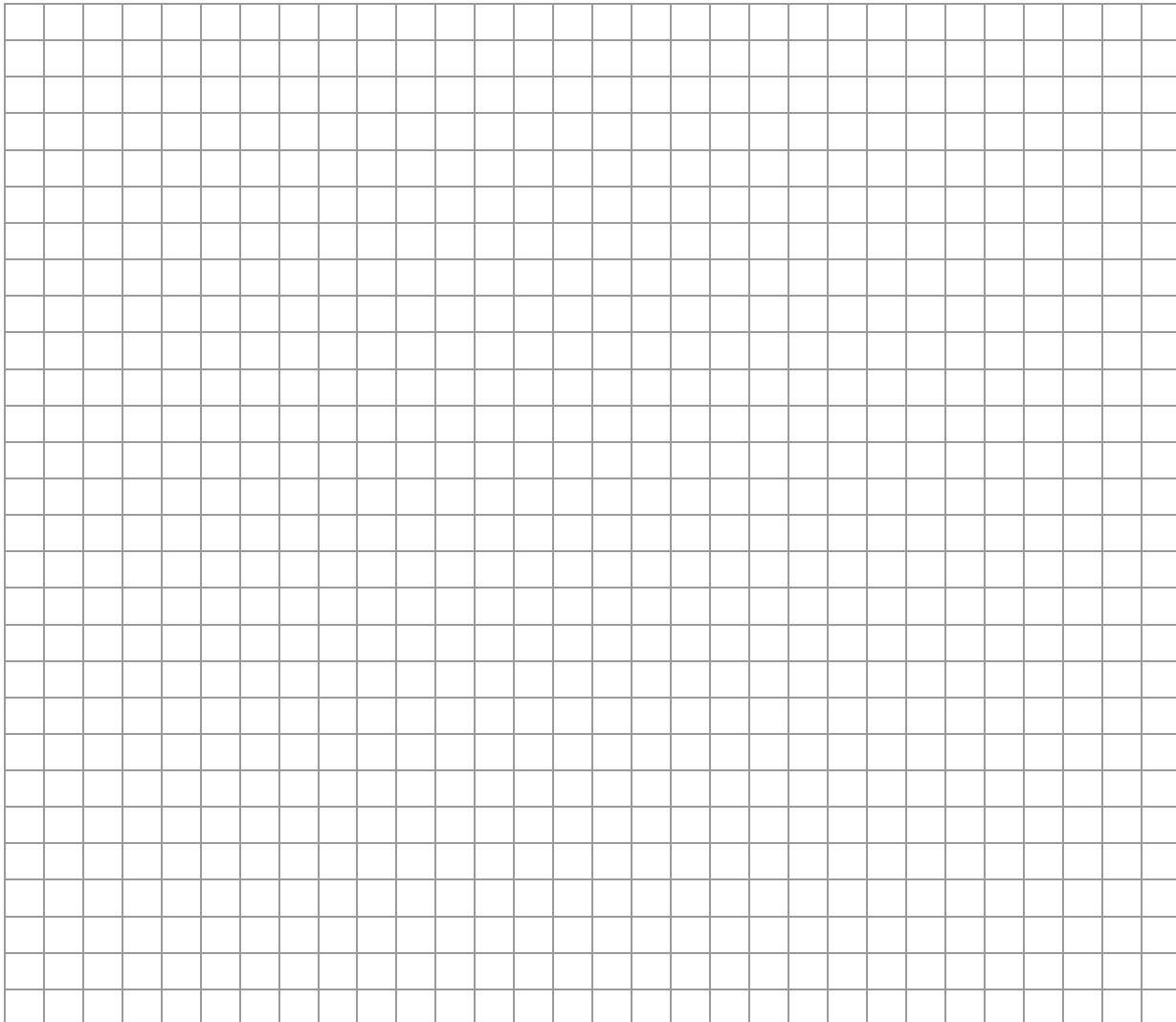


**Zadanie 3. Soczewki (12 pkt)****Zadanie 3.1 (2 pkt)**

Na rysunku poniżej przedstawiono świecący przedmiot **A-B** i soczewkę skupiającą, której dolną część zasłonięto nieprzezroczystą przesłoną. Uzupełnij rysunek, rysując bieg promieni pozwalający na **pełną konstrukcję** obrazu **A'-B'**.

**Zadanie 3.2 (4 pkt)**

Wykaż, wykonując odpowiednie obliczenia, że przy stałej odległości przedmiotu i ekranu  $l = x + y$ , spełniającej warunek  $l > 4f$ , istnieją dwa różne położenia soczewki pozwalające uzyskać ostre obrazy.



### Informacja do zadania 3.3 i 3.4

Zdolność skupiającą układu dwóch soczewek umieszczonych obok siebie można dokładnie obliczać ze wzoru

(1)  $Z = Z_1 + Z_2 - d \cdot Z_1 \cdot Z_2$  gdzie  $d$  – odległość między soczewkami.

Dla dwóch soczewek położonych blisko siebie można zastosować uproszczony wzór

(2)  $Z = Z_1 + Z_2$

#### Zadanie 3.3 (2 pkt)

W pewnym doświadczeniu użyto dwóch jednakowych soczewek o zdolnościach skupiających równych 20 dioptrii każda i umieszczonych w odległości 10 cm od siebie.

Wykaż, że jeżeli na układ soczewek, wzdłuż głównej osi optycznej, skierowano równoległą wiązkę światła, to średnica wiązki po przejściu przez układ soczewek nie uległa zmianie.

#### Zadanie 3.4 (4 pkt)

Dwie jednakowe soczewki o zdolnościach skupiających 10 dioptrii każda umieszczono w powietrzu w odległości 1 cm od siebie.

Oszacuj bezwzględną ( $\Delta Z$ ) i względną ( $\Delta Z/Z$ ) różnicę, jaką uzyskamy, stosując do obliczenia zdolności skupiającej układu soczewek uproszczony wzór (2) zamiast wzoru (1) w opisanej sytuacji.

<b>Wypełnia egzaminator!</b>	<b>Nr zadania</b>	<b>3.1.</b>	<b>3.2.</b>	<b>3.3.</b>	<b>3.4.</b>
	<b>Maks. liczba pkt</b>	2	4	2	4
	<b>Uzyskana liczba pkt</b>				









**Zadanie 5.3 (3 pkt)**

Oszacuj okres obiegu asteroidy wokół Słońca. Wynik podaj w dniach ziemskich. Podczas obliczeń przyjmij, że asteroida porusza się po orbicie kołowej, rok ziemski trwa 365 dni, a średnia odległość Ziemi od Słońca jest równa 1 AU ( $1 \text{ AU} = 15 \cdot 10^{10} \text{ m}$ ).

**Zadanie 5.4 (2 pkt)**

Wykaż, że wartość pierwszej prędkości kosmicznej dla **asteroidy Apophis** wynosi około 0,165 m/s.

**Zadanie 5.5 (3 pkt)**

Oblicz maksymalną energię, jaka może wydzielić się w momencie zderzenia asteroidy z powierzchnią Ziemi. Wyraż tę energię w megatonach (MT), przyjmując, że  $1 \text{ MT} \approx 4 \cdot 10^{15} \text{ J}$ .

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	5.1.	5.2.	5.3.	5.4.	5.5.
	Maks. liczba pkt	1	3	3	2	3
	Uzyskana liczba pkt					

**BRUDNOPIS**