



(wpisuje zdający  
przed rozpoczęciem pracy)

--	--	--

**KOD ZDAJĄCEGO**

# PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY Z FIZYKI I ASTRONOMII

**Arkusz I**  
**Poziom podstawowy**

**Czas pracy 120 minut**

## Instrukcja dla zdającego:

1. Proszę sprawdzić, czy arkusz zawiera 16 stron. Ewentualny brak należy zgłosić przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Na dwóch ostatnich stronach arkusza zamieszczona jest karta wzorów i stałych fizycznych.
3. Proszę uważnie czytać wszystkie polecenia.
4. Rozwiązania i odpowiedzi należy zapisać czytelnie w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
5. W rozwiązaniach zadań rachunkowych trzeba przedstawić tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętać o podaniu jednostek obliczanych wielkości.
6. W trakcie obliczeń można korzystać z kalkulatora.
7. Proszę pisać tylko w kolorze niebieskim lub czarnym, nie pisać ołówkiem.
8. Nie wolno używać korektora.
9. Błędne zapisy trzeba wyraźnie przekreślić.
10. Brudnopis nie będzie oceniany.
11. Obok każdego zadania podana jest maksymalna liczba punktów, którą można uzyskać za jego poprawne rozwiązanie.

*Życzymy powodzenia!*

**ARKUSZ I**  
**Poziom podstawowy**

**CZERWIEC**  
**ROK 2004**

Za rozwiązanie  
wszystkich zadań  
można otrzymać  
łącznie **50 punktów**

(wpisuje zdający przed rozpoczęciem pracy)

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

**PESEL ZDAJĄCEGO**

Wybrane odpowiedzi wpisz w kratki po prawej stronie pod zadaniem.

**Zadanie 1. (1 pkt)**

Samolot leciał najpierw 400 km na wschód, a następnie na północ. Przemieszczenie samolotu na całej trasie wyniosło 500 km. Droga przebyta przez ten samolot jest równa

- A) 500 km
- B) 700 km
- C) 800 km
- D) 900 km

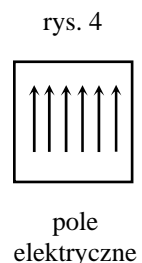
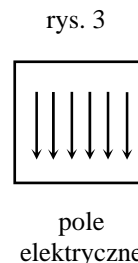
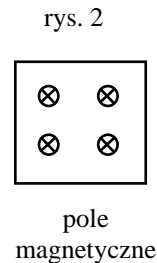
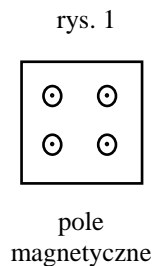
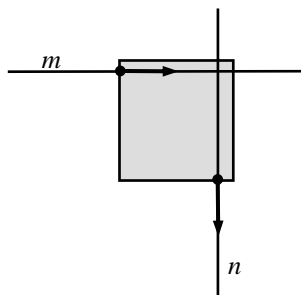
**Zadanie 2. (1 pkt)**

Aby ruszyć z miejsca ciężką szafę, należy ją pchnąć, działając siłą o wartości 200 N zwróconą poziomo. Gdy próbujemy przesunąć tę szafę, działając siłą o wartości 150 N zwróconą poziomo, to siła tarcia ma wtedy wartość równą

- A) 50 N
- B) 150 N
- C) 200 N
- D) 350 N

**Zadanie 3. (1 pkt)**

Dodatnio naładowana cząstka, poruszając się w próżni wzdłuż prostej  $m$ , wpada w obszar zaznaczony na rysunku. Cząstka opuszcza ten obszar wzdłuż prostej  $n$  tak jak pokazano na rysunku. Na podstawie powyższych informacji można stwierdzić, że w obszarze tym wytworzono jednorodne pole, które schematycznie przedstawiono na rysunku



- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4

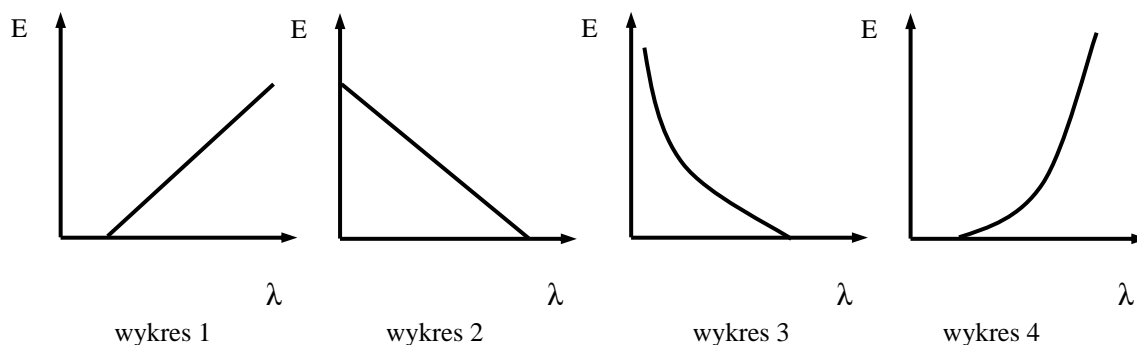
**Zadanie 4. (1 pkt)**

Temperatura chłodnicy idealnego silnika cieplnego stanowi  $2/5$  temperatury źródła ciepła. Sprawność tego silnika jest równa

- A) 20%
- B) 40%
- C) 60%
- D) 80%

**Zadanie 5. (1 pkt)**

Zależność maksymalnej energii kinetycznej elektronów, wybijanych z katody fotokomórki, od długości fali elektromagnetycznej, padającej na katodę, poprawnie przedstawia wykres



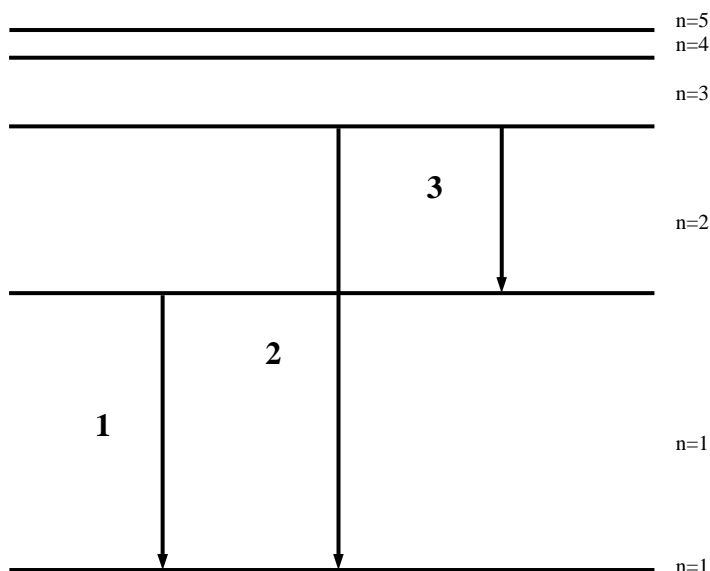
- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4



**Zadanie 6. (1 pkt)**

Według modelu Bohra atom wodoru pochłania lub emituje energię tylko podczas przejść elektronu pomiędzy orbitami stacjonarnymi. Na rysunku poniżej przedstawiono niektóre przejścia pomiędzy poziomami energetycznymi. Przejścia te oznaczono liczbami **1**, **2**, **3**. Odpowiada im odpowiada emisja fal o długościach  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$ ,  $\lambda_3$ . Wskaż właściwe uszeregowanie długości fal.

- A)  $\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$
- B)  $\lambda_2 < \lambda_1 < \lambda_3$
- C)  $\lambda_1 < \lambda_3 < \lambda_2$
- D)  $\lambda_3 < \lambda_2 < \lambda_1$



**Zadanie 7. (1 pkt)**

Świecąca niewielką żarówkę umieszczono na głównej osi optycznej soczewki skupiającej, w odległości 10 cm od środka soczewki. W tej sytuacji nie powstaje obraz żarówki. Jeżeli żarówkę umieścimy w odległości 15 cm od soczewki, to otrzymany obraz żarówki będzie

- A) rzeczywisty i pomniejszony.
- B) pozorny i powiększony.
- C) rzeczywisty i powiększony.
- D) pozorny i pomniejszony.

**Zadanie 8. (1 pkt)**

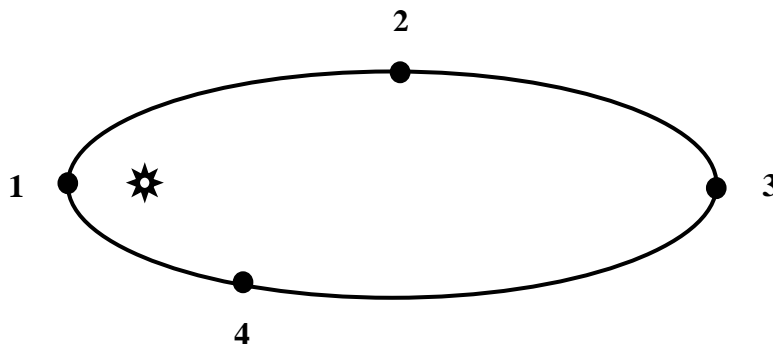
Energia cieplna dociera ze Słońca na Księżyc dzięki

- A) tylko konwekcji.
- B) tylko promieniowaniu.
- C) konwekcji i promieniowaniu.
- D) przewodnictwu i promieniowaniu.

**Zadanie 9. (1 pkt)**

Planeta okrąży gwiazdę po orbicie eliptycznej. Wartość prędkości liniowej planety podczas jej ruchu jest największa w punkcie oznaczonym numerem

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4



**Zadanie 10. (1 pkt)**

Urządzeniem do odbioru fal elektromagnetycznych z odległych galaktyk jest

- A) laser.
- B) cyklotron.
- C) radioteleskop.
- D) mikroskop elektronowy.



















***Brudnopis***

***Brudnopis***

## Karta wybranych wzorów i stałych fizycznych

### Mechanika

$v(t) = v_0 + at$ $s(t) = s_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$ $\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \quad \vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$ $\vec{p} = m\vec{v}$ $\vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$ $F_T = \mu F_N$ $W = Fs \cos \alpha \quad \alpha (\vec{F}, \vec{s})$ $E_{kin} = \frac{mv^2}{2}$	$P = \frac{\Delta W}{\Delta t}$ $\omega = \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = \frac{2\pi}{T}$ $f = \frac{1}{T}$ $a_d = \frac{v^2}{r}$ $F_d = \frac{mv^2}{r}$ $F_g = G \frac{Mm}{r^2}$	$\vec{\gamma} = \frac{\vec{F}_g}{m}$ $E_{pot} = -G \frac{Mm}{r}$ $\Delta E_{pot} = mgh \quad h \ll R_Z$ $V = \frac{E_{pot}}{m}$ $v_I = \sqrt{\frac{GM}{R_Z}}$ $v_{II} = \sqrt{\frac{2GM}{R_Z}}$	$\frac{T^2}{R^3} = \text{const.}$ $F = -kx$ $x(t) = A \sin(\omega t + \phi)$ $v(t) = A\omega \cos(\omega t + \phi)$ $a(t) = -A\omega^2 \sin(\omega t + \phi)$ $E_{pot} = \frac{1}{2} kx^2$ $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ $\vec{\epsilon} = \frac{\vec{M}}{I} \quad \vec{K} = I \cdot \vec{\omega}$
---	---	--	---

### Termodynamika i własności materii

$p = \frac{F}{S}$ $d = \frac{m}{V}$ $\Delta Q = mc_w \Delta T$ $\Delta Q = mL \quad \Delta Q = mR$	$pV = nRT$ $\kappa = \frac{c_p}{c_v}$ $c_p = c_v + R$ $\Delta U = Q + W$	$W = p\Delta V$ $\eta = \frac{W_u}{W_c} \quad \eta = \frac{W}{Q}$ $\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \quad \eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$
---	---	---

### Elektryczność, magnetyzm, fale, optyka i fizyka współczesna

$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r} \frac{Qq}{r^2}$ $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$ $E_{pot} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r} \frac{Qq}{r}$ $V = \frac{E_{pot}}{q}$ $ E  = \frac{U}{d}$ $C = \frac{Q}{U} \quad C = \epsilon_0\epsilon_r \frac{S}{d}$ $\frac{1}{C_{calc}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$ $C_{calc} = C_1 + C_2 + \dots + C_n$ $I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$ $U = IR$	$R = \rho \frac{l}{S}$ $R_{calc} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$ $\frac{1}{R_{calc}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$ $I_{calc} = \sum_{k=1}^n I_k$ $\sum_{k=1}^n U_k + \sum_{j=1}^m \epsilon_j = 0$ $I = \frac{\epsilon}{R_z + r_w}$ $P = IU$ $F = qvB \sin \alpha \quad \alpha (\vec{v}, \vec{B})$ $F = BIl \sin \alpha \quad \alpha (\vec{l}, \vec{B})$ $\Phi = BS \cos \alpha \quad \alpha (\vec{B}, \vec{S})$ $B = \frac{\mu_0\mu_r I}{2\pi r} \quad B = \frac{\mu_0\mu_r I}{2r}$ $B = \mu_0\mu_r n \frac{I}{l} \quad F = \frac{\mu_0\mu_r I_1 I_2 l}{2\pi r}$	$\epsilon_{SEM} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \quad \epsilon_{SEM} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ $L = \mu_0\mu_r n^2 \frac{S}{l}$ $\frac{U_2}{U_1} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{I_1}{I_2}$ $\lambda = \frac{v}{f} \quad n\lambda = d \sin \alpha$ $\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1} \quad n = \frac{c}{v}$ $\frac{1}{f} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} \quad D = \frac{1}{f}$ $\frac{1}{f} = \left( \frac{n_1}{n_2} - 1 \right) \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$ $E = mc^2 \quad E = hf$ $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad p = \frac{h}{\lambda}$ $\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{h}{2\pi}$
--	---	--

### Przedrostki

Mnożnik	$10^9$	$10^6$	$10^3$	$10^2$	$10^1$	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-6}$	$10^{-9}$
Przedrostek	giga	mega	kilo	hekto	deka	decy	centy	mili	mikro	nano
Oznaczenie	G	M	k	h	da	d	c	m	$\mu$	n

### Ważniejsze stałe fizyczne

Przyspieszenie ziemskie $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	Liczba Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{mol}}$	Stała Plancka $h \approx 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$	Masa spoczynkowa elektronu $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Masa Ziemi $M_Z = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$	Objętość 1 mola gazu w warunkach normalnych $V = 22,4 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}$	Przenikalność dielektryczna próżni $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{Nm}^2}$	Masa spoczynkowa protonu $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Średni promień Ziemi $R_Z = 6370 \text{ km}$	Stała gazowa $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{molK}}$	Przenikalność magnetyczna próżni $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{A}^2}$	Masa spoczynkowa neutronu $m_p = 1,68 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Stała grawitacji $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Nm}^2}{\text{kg}^2}$	Stała Boltzmanna $k_B = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}}$	Prędkość światła w próżni $c \approx 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	Ładunek elektronu $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$