



(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

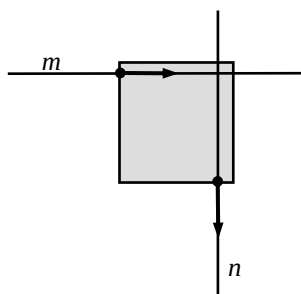
Zadanie 2. (1 pkt)

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

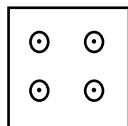
- A) 50 N
- B) 150 N
- C) 200 N
- D) 350 N

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

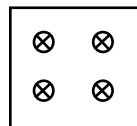


rys. 1



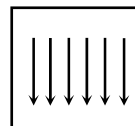
pole
magnetyczne

rys. 2



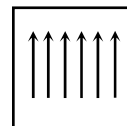
pole
magnetyczne

rys. 3



pole
elektryczne

rys. 4



pole
elektryczne

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

Zadanie 4. (1 pkt)

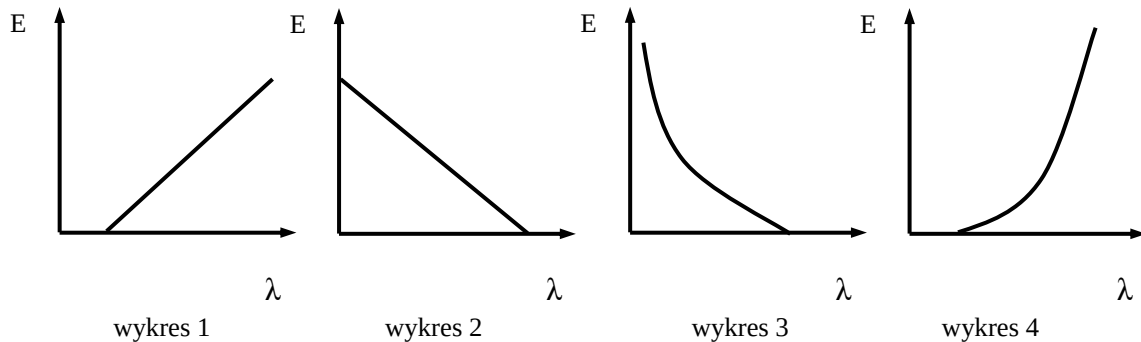
Temperatura chłodnicy idealnego silnika cieplnego stanowi $2/5$ temperatury źródła ciepła. Sprawność tego silnika jest równa

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

PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY - CZERWIEC 2004
Fizyka – Arkusz I

Zadanie 5. (1 pkt)

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

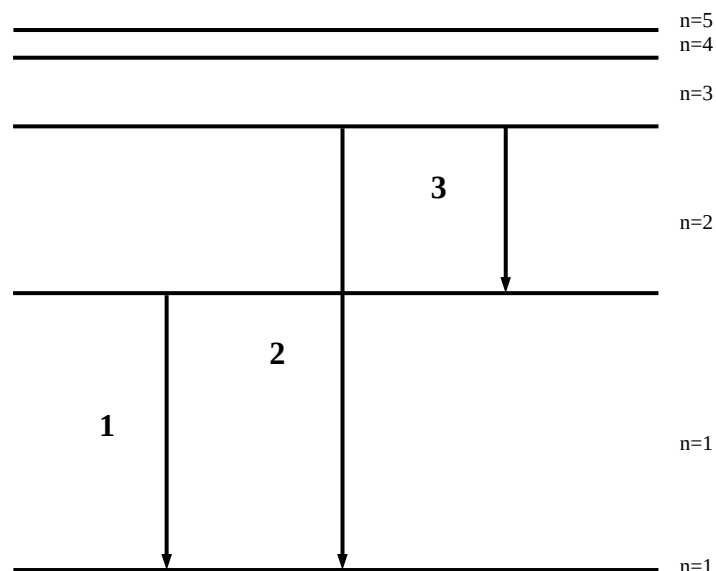


- A) 1
B) 2
C) 3
D) 4

**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 odpowiednia emisja fal o długościach λ_1 , λ_2 , λ_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)

Świecącą 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)**

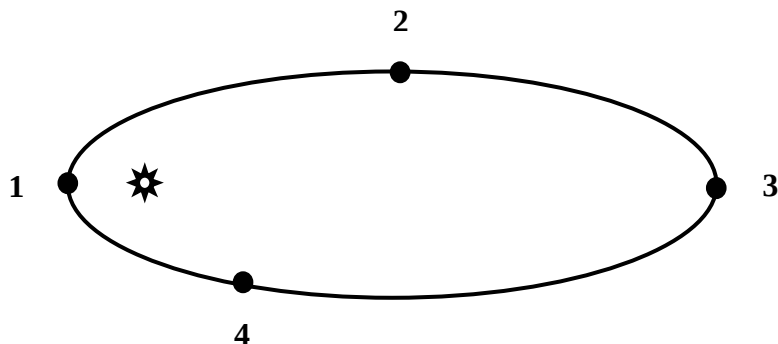
Energia cieplna dociera ze Słońca na Księżyc dzięki

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

☐**Zadanie 9. (1 pkt)**

Planeta okrąża 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)**

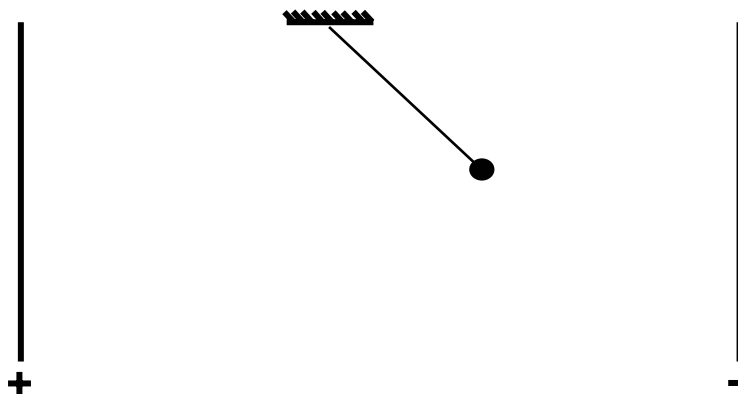
Urządzeniem do odbioru fal elektromagnetycznych z odległych galaktyk jest

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

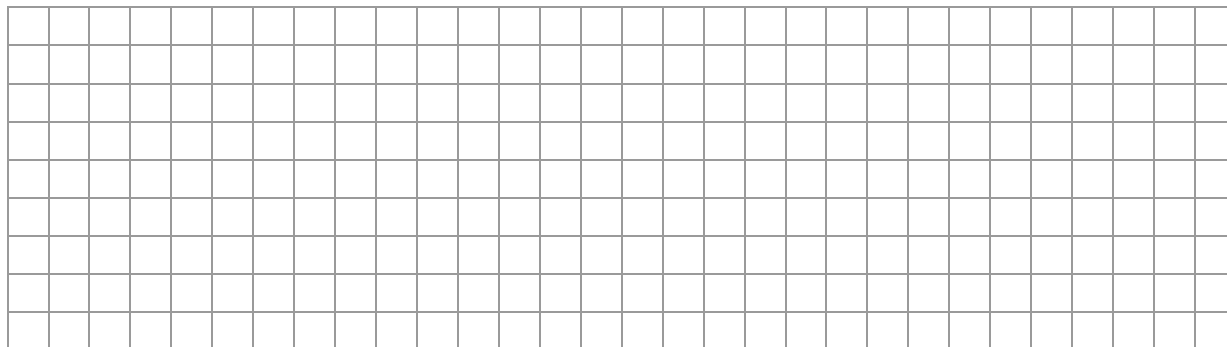
☐

Zadanie 13. Piłeczka (3 pkt)

Pomiędzy pionowymi przewodzącymi płytami, naładowanymi tak jak na rysunku, zawieszono na cienkiej, jedwabnej nici lekką, małą piłeczkę o masie 1 g naładowaną dodatnim ładunkiem elektrycznym. Nici odchyliła się od pionu o kąt 45° .



- Narysuj siły działające na piłeczkę. Zachowaj odpowiednie proporcje. (1 pkt)
- Podaj wartość siły elektrostatycznej działającej na piłeczkę. Dokonaj niezbędnych obliczeń, przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego równą 10 m/s^2 . (2 pkt)

**Zadanie 14. Zbiornik z gazem (4 pkt)**

Stalowy zbiornik o objętości $0,2 \text{ m}^3$ zawiera azot pod ciśnieniem $0,5 \text{ MPa}$ i temperaturze 0°C . Zbiornik zabezpieczony jest zaworem bezpieczeństwa otwierającym się wtedy, gdy ciśnienie gazu osiągnie wartość $0,6 \text{ MPa}$. Masa molowa azotu jest równa 28 g/mol .

- Oblicz masę azotu znajdującego się w zbiorniku. (2 pkt)



PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY - CZERWIEC 2004
Fizyka – Arkusz I

Brudnopis

PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY - CZERWIEC 2004
Fizyka – Arkusz I

Brudnopis

Karta wybranych wzorów i stałych fizycznych

Mechanika

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

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

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

PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY - CZERWIEC 2004

Fizyka – Arkusz I

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	μ	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 $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$