

**Miejsce  
na naklejkę  
z kodem**

(Wpisuje zdający przed  
rozpoczęciem pracy)

--	--	--

**KOD ZDAJĄCEGO**

# PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY Z FIZYKI I ASTRONOMII

**Arkusz I**  
**Czas pracy 120 minut**

**ARKUSZ I**

**GRUDZIEŃ**  
**ROK 2004**

## Instrukcja dla zdającego

1. Proszę sprawdzić, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 stron. Ewentualny brak należy zgłosić przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Do arkusza dołączona 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!*

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

(Wpisuje zdający przed rozpoczęciem pracy)

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

**PESEL ZDAJĄCEGO**

**Zadanie 1. (1 pkt)**

Siła napędowa samochodu wynosi 3000 N a siły oporów ruchu 1000 N. Od pewnego momentu jazdy na samochód ten zaczęła działać dodatkowa siła oporu o wartości 3000 N. Od tego momentu samochód zaczął poruszać się

- A. w tę samą stronę, co przedtem, ale z większym przyspieszeniem.
- B. w tę samą stronę, co przedtem, ale ruchem jednostajnym.
- C. w tę samą stronę, co przedtem, ale ruchem opóźnionym.
- D. w przeciwną stronę niż przedtem ruchem opóźnionym.

odpowiedź

**Zadanie 2. (1 pkt)**

Na pewnej planecie, w pobliżu jej powierzchni, każdy kamień spada z przyspieszeniem około  $5\text{m/s}^2$  (na powierzchni Ziemi z przyspieszeniem około  $10\text{m/s}^2$ ). Może to oznaczać, że

- A. planeta ta ma taką samą masę jak Ziemia, ale dwukrotnie mniejszy promień.
- B. planeta ta ma masę 2 razy większą od masy Ziemi, a jej promień jest taki sam jak Ziemi.
- C. planeta ta ma taką samą masę jak Ziemia, ale dwukrotnie większy promień.
- D. planeta ta ma masę 2 razy mniejszą od masy Ziemi, a jej promień jest taki sam jak Ziemi.

odpowiedź

**Zadanie 3. (1 pkt)**

Wewnątrz gwiazdy duża część materii jest zjonizowana. Większość masy gwiazdy to swobodne protony. Dwa takie protony, znajdujące się początkowo w niewielkiej odległości od siebie, będą pod wpływem elektrycznych sił wzajemnego oddziaływania

- A. oddalać się od siebie ruchem jednostajnym.
- B. oddalać się od siebie ruchem jednostajnie przyspieszonym (ze stałym przyspieszeniem).
- C. oddalać się od siebie ruchem niejednostajnie przyspieszonym z malejącym przyspieszeniem.
- D. oddalać się od siebie ruchem niejednostajnie przyspieszonym z rosnącym przyspieszeniem.

odpowiedź

**Zadanie 4. (1 pkt)**

Pod względem własności elektrycznych dzielimy substancje na przewodniki, półprzewodniki i izolatory. Można o nich powiedzieć, że ze wzrostem temperatury opór właściwy

- A. przewodników rośnie, półprzewodników maleje, a izolatorów jest zawsze duży.
- B. przewodników rośnie, półprzewodników i izolatorów maleje.
- C. przewodników maleje, półprzewodników rośnie a izolatorów jest zawsze duży.
- D. przewodników rośnie, półprzewodników i izolatorów jest duży niezależnie od temperatury.

odpowiedź

**Zadanie 5. (1 pkt)**

Mamy dwa zbiorniki z gazem. W zbiorniku A znajduje się 2 kg gazu w temperaturze  $T$ , a w zbiorniku B 1 kg takiego samego gazu w temperaturze  $2T$ . Który z wniosków przedstawionych poniżej jest prawdziwy?

- A. Energia wewnętrzna gazu w obu zbiornikach jest jednakowa, a w zbiorniku B cząsteczki poruszają się średnio dwa razy szybciej.
- B. Energia wewnętrzna gazu w obu zbiornikach jest jednakowa, a w zbiorniku B cząsteczki mają dwa razy większą średnią energię kinetyczną.
- C. W zbiorniku A energia wewnętrzna jest większa niż w B, a średnia energia cząsteczek w zbiorniku B jest mniejsza niż cząsteczek w zbiorniku A.
- D. W zbiorniku A energia wewnętrzna jest mniejsza niż w B, a średnia energia cząsteczek w zbiorniku B jest większa niż w zbiorniku A.

odpowiedź

**Zadanie 6. (1 pkt)**

Do elektroskopu przykręcamy płytkę, którą następnie elektryzujemy ujemnie. Po oświetleniu płytki silną wiązką światła obserwujemy, że płytka przestała być naelektryzowana (wskazówka elektroskopu opada). Zaobserwowaliśmy efekty zjawiska

- A. fotoelektrycznego zewnętrznego.
- B. całkowitego wewnętrznego odbicia.
- C. elektryzowania przez indukcję.
- D. dyfrakcji światła.

odpowiedź

**Zadanie 7. (1 pkt)**

W pogodny dzień trudno zaobserwować osoby siedzące w samochodzie z zamkniętymi oknami, ponieważ przeszkadza w tym światło odbite od powierzchni szyby. Używając specjalnego filtra można jednak zaobserwować wnętrze samochodu. Wykorzystuje się w tym przypadku zjawisko

- A. interferencji światła.
- B. polaryzacji światła.
- C. dyfrakcji światła.
- D. załamania światła.

odpowiedź

**Zadanie 8. (1 pkt)**

W trakcie zderzenia dwa samochody uległy częściowemu zniszczeniu. Oznacza to, że

- A. energia kinetyczna pojazdów po zderzeniu jest mniejsza niż przed zderzeniem, bo energia wewnętrzna samochodów zmalała.
- B. energia kinetyczna pojazdów jest mniejsza niż przed zderzeniem, a energia wewnętrzna samochodów wzrosła.
- C. energia kinetyczna pojazdów jest większa niż przed zderzeniem, bo energia wewnętrzna samochodów wzrosła.
- D. energia kinetyczna pojazdów jest większa niż przed zderzeniem, a energia wewnętrzna samochodów zmalała.

odpowiedź

**Zadanie 9. (1 pkt)**

Masa protonu jest około 1840 razy większa od masy elektronu. Jeżeli w polu elektrycznym elektron i proton uzyskają takie same prędkości to długość fali de Broglie'a będzie

- A. jednakowa dla obu cząstek, bo prędkości są jednakowe.
- B. większa dla protonu, bo ma on większą masę.
- C. mniejsza dla elektronu, bo ma on mniejszą masę.
- D. mniejsza dla protonu, bo ma on większą masę.

odpowiedź

**Zadanie 10. (1 pkt)**

Moderator w reaktorze jądrowym służy do

- A. pochłaniania nadmiaru neutronów.
- B. regulacji liczby neutronów emitowanych podczas rozpadu jąder.
- C. zmniejszania energii kinetycznej neutronów.
- D. zablokowania reakcji rozszczepienia podczas awarii reaktora.

odpowiedź

**Zadanie 11. (3 pkt)**

Staszek i Zygmunt wystartowali jednocześnie do wyścigu rowerowego. Do mety odległej o 36 km Zygmunt dojechał po 100 minutach, a Staszek po 2 godzinach. Zakładając, że jechali cały czas ze stałą prędkością, oblicz względną prędkość obu rowerzystów.

**Zadanie 12. (2 pkt)**

W reklamie samochodu można przeczytać, że osiąga on szybkość 100 km/h w czasie 8 sekund. Oblicz przyspieszenie tego samochodu w jednostkach układu SI.

**Zadanie 13. (4 pkt)**

Oblicz wartość siły, z jaką siłacz musiałby działać na ciężar o masie 100 kg, jeżeli chciałby podnieść go na wysokość 0,5 m w czasie 1 sekundy ruchem jednostajnie przyspieszonym.



**Zadanie 14. (2 pkt)**

Huśtawka, na której siedzi Ania ma okres wahań 8 sekund. W pewnym momencie Ania znajduje się w najwyższym położeniu nad Ziemią. Oblicz czas, po którym od tego momentu Ania będzie poruszać się z maksymalną szybkością. Uzasadnij, dlaczego w tym momencie prędkość będzie największa.

**Zadanie 15. (3 pkt)**

Objętość gazu zmniejszyła się o  $0,02 \text{ m}^3$  przy stałym ciśnieniu o wartości  $150 \text{ kPa}$ . Ile ciepła gaz wymienił z otoczeniem, jeśli energia wewnętrzna tego gazu zmalała przy tej operacji o  $3000 \text{ J}$ ?

**Zadanie 16. (3 pkt)**

Wykres przedstawia cykl termodynamiczny teoretycznego silnika Carnota.

a) Nazwij przemiany, jakim ulega substancja robocza w tym silniku. Napisz, czy jest to sprężanie czy rozprężanie.

.....

.....

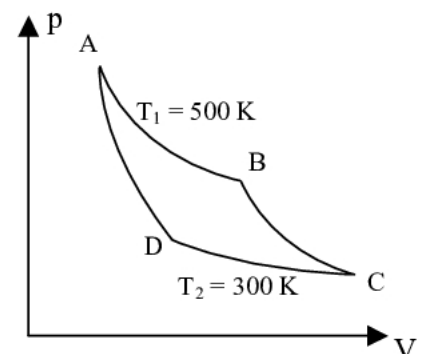
.....

.....

.....

.....

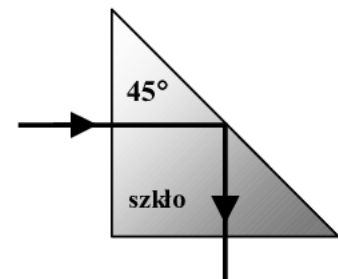
.....



b) Oblicz sprawność tego cyklu.

**Zadanie 17. (3 pkt)**

Współczynnik załamania światła w szkle wynosi 1,50. Uczeń narysował bieg promienia padającego na szklany pryzmat umieszczony w powietrzu (patrz rysunek obok). Czy uczeń narysował prawidłowo bieg promienia od momentu wejścia do pryzmatu do wyjścia z niego? Uzasadnij odpowiedź.



**Zadanie 18. (3 pkt)**

Dla pewnej soczewki otrzymano rzeczywisty obraz o tej samej wielkości co przedmiot, ustawiając przedmiot w odległości 20 cm od tej soczewki. Oblicz zdolność skupiającą tej soczewki.

**Zadanie 19. (3 pkt)**

Na siatkę dyfrakcyjną pada żółte światło o długości fali 550 nm. Na ekranie umieszczonym w pobliżu siatki widać prążek drugiego rzędu pod kątem  $60^\circ$  w stosunku do obrazu centralnego.

a) Oblicz stałą siatki.

b) W opisywanym przypadku nie można zobaczyć na ekranie prążka trzeciego rzędu. Dlaczego?



**Zadanie 20. (3 pkt)**

Poniższa tabela przedstawia długości fal światła, które powstają przy przeskoku elektronu z orbity  $n$  na poziom podstawowy  $n = 1$  (seria Lymana). Oblicz w eV (elektronowoltach) różnicę energii pomiędzy poziomem podstawowym a poziomem 4.

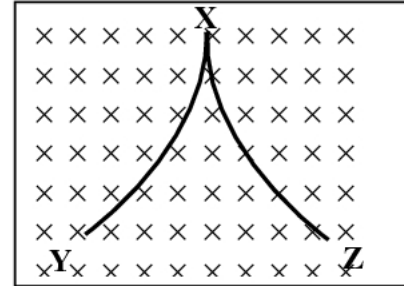
Numer początkowej orbity	Długość fali [nm]
2	121,6
3	102,6
4	97,0
5	94,9

**Zadanie 21. (4 pkt)**

Neutron o masie  $1,68 \cdot 10^{-27}$  kg mający energię kinetyczną o wartości  $10^{-15}$  J uderza w nieruchome jądro uranu  ${}_{92}^{235}\text{U}$  i zostaje przez nie pochłonięty. Wykaż, że prędkość neutronu przed uderzeniem w jądro miała wartość około  $1,1 \cdot 10^6$  m/s i oblicz prędkość nowo powstałego jądra  ${}_{92}^{236}\text{U}$ . Przyjmij, że masa protonu jest równa masie neutronu.

**Zadanie 22. (3 pkt)**

Dwie cząstki wpadły do komory Wilsona w punkcie X i pozostawiły w niej ślady. Jedna cząstka ślad XY a druga XZ. Komora umieszczona była w polu magnetycznym prostopadłym do płaszczyzny rysunku ze zwrotem za rysunek. Jakie wnioski o obecności ładunku i znaku ładunku cząstek można wyciągnąć w wyniku analizy tego rysunku? Czy na podstawie analizy rysunku można jednoznacznie stwierdzić, że masy cząstek są równe? Uzasadnij swoje odpowiedzi.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

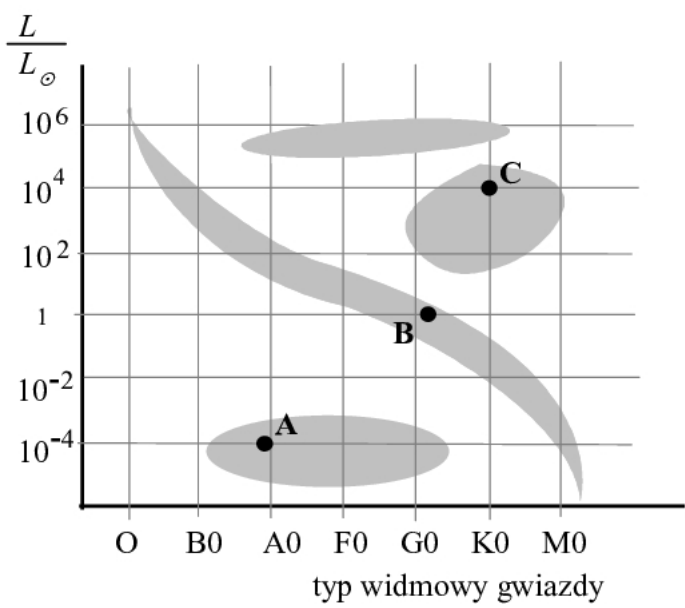
.....

.....

.....

**Zadanie 23. (4 pkt)**

Rysunek przedstawia diagram zwany od nazwisk astronomów, którzy go skonstruowali diagramem Hertzsprunga – Russella (w skrócie diagramem H-R). B jest obecnym położeniem Słońca na diagramie. W przyszłości znajdzie się ono zarówno w obszarze C, jak i A.



a) Nazwij typy gwiazd, do których należą gwiazdy zaznaczone na diagramie jako A, B, C.

b) W jakiej kolejności Słońce będzie w tych obszarach diagramu?

c) Porównaj temperatury i ilości energii emitowanej przez Słońce w stanach A i B.

---

**BRUDNOPIS**

**BRUDNOPIS**