

Miejsce na identyfikację szkoły

ARKUSZ PRÓBNEJ MATURY Z OPERONEM FIZYKA I ASTRONOMIA

POZIOM PODSTAWOWY

Czas pracy: 120 minut

LISTOPAD
2013

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 stron (zadania 1.–15.). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania zadań i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym.
3. W zadaniach zamkniętych (1.–10.) zaznacz poprawną odpowiedź.
4. W rozwiązaniach zadań otwartych (11.–15.) przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku.
5. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
6. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
7. Zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
8. Obok numeru każdego zadania podana jest maksymalna liczba punktów możliwych do uzyskania.
9. Możesz korzystać z karty wybranych wzorów i stałych fizycznych, linijki oraz kalkulatora.

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

Życzymy powodzenia!

Wpisuje zdający przed rozpoczęciem pracy

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

PESEL ZDAJĄCEGO

--	--	--

**KOD
ZDAJĄCEGO**

Arkusz opracowany przez Wydawnictwo Pedagogiczne OPERON.
Kopiowanie w całości lub we fragmentach bez zgody wydawcy zabronione. Wydawca zezwala na kopiowanie zadań przez dyrektorów szkół biorących udział w programie Próbną Maturę z OPERONEM.

ZADANIA ZAMKNIĘTE

W zadaniach od 1. do 10. wybierz i zaznacz jedną poprawną odpowiedź.

Zadanie 1. (1 pkt)

W zamkniętym naczyniu o objętości 1 dm^3 znajduje się 1 mol gazu doskonałego o temperaturze pokojowej. Podgrzanie naczynia z gazem do temperatury 100°C spowoduje:

- A. zwiększenie objętości gazu
- B. spadek ciśnienia gazu
- C. wzrost ciśnienia gazu
- D. zmniejszenie objętości gazu

Zadanie 2. (1 pkt)

Druga prędkość kosmiczna dla Ziemi jest równa $11,2 \frac{\text{km}}{\text{s}}$. Jej osiągnięcie jest konieczne do:

- A. znalezienia się na orbicie Księżyca
- B. dotarcia pojazdu kosmicznego do ostatniej planety Układu Słonecznego
- C. poruszania się pojazdu kosmicznego wokół Ziemi, w bliskiej odległości od jej powierzchni
- D. opuszczenia pola grawitacyjnego Ziemi

Zadanie 3. (1 pkt)

Jednostką mocy w układzie miar SI jest wat. Wyrażony w podstawowych jednostkach tego układu jest on równy:

- A. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3}$
- B. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$
- C. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^3$
- D. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-3}$

Zadanie 4. (1 pkt)

Samochód rusza z miejsca ruchem jednostajnie przyspieszonym i osiąga prędkość $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ w ciągu 10 s. Wartość przyspieszenia wynosi w przybliżeniu:

- A. $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- B. $5,2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- C. $1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- D. $2,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Zadanie 5. (1 pkt)

Fotonowi o energii 5 eV odpowiada długość fali równa około:

- A. 602 nm
- B. 550 nm
- C. 249 nm
- D. 136 nm

Zadanie 6. (1 pkt)

Czas połowicznego rozpadu promieniotwórczego izotopu radonu $^{222}_{86}\text{Rn}$ wynosi 3,8235 dnia. Izotop ten jest najbardziej niebezpieczny dla zdrowia człowieka z powodu stosunkowo długiego czasu rozpadu. Ile jego atomów pozostanie ze 100 początkowych atomów znajdujących się w próbce po upływie około 11 tys. minut?

- A. 50
- B. 25
- C. 12,5
- D. 75

Zadanie 7. (1 pkt)

Cząstka α jest jądrem helu, którego ładunek elektryczny wynosi:

- A. $+2e$
- B. $+4e$
- C. $+1e$
- D. $-2e$

Zadanie 8. (1 pkt)

Dla pewnego przezroczystego ośrodka umieszczonego w powietrzu kąt graniczny wynosi 55° . Oznacza to, że:

- A. promień świetlny padający na powierzchnię graniczną z powietrza na ośrodek pod kątem większym niż 55° całkowicie się odbija
- B. promień świetlny padający z ośrodka na powierzchnię graniczną pod kątem większym niż 55° całkowicie się odbija
- C. promień świetlny padający na powierzchnię graniczną z powietrza na ośrodek pod kątem mniejszym niż 55° całkowicie się odbija
- D. promień świetlny padający z ośrodka na powierzchnię graniczną pod kątem mniejszym niż 55° całkowicie się odbija

Zadanie 9. (1 pkt)

Jeżeli ciało porusza się z prędkością bliską prędkości światła, to w konsekwencji jego masa:

- A. zwiększy się
- B. zmniejszy się
- C. pozostanie taka sama
- D. zwiększy się, ale tylko wówczas, gdy ciało ma bardzo małą masę

Zadanie 10. (1 pkt)

Do sprężyny umocowanej na statywie przymocowano ciężarek o masie $m = 50$ g. Spowodowało to jej rozciągnięcie o 2 cm. Współczynnik sprężystości tej sprężyny w przybliżeniu wynosi:

- A. $50 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$ B. $25 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$ C. $50 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ D. $25 \frac{\text{N}}{\text{m}}$

ZADANIA OTWARTE

Rozwiązania zadań od 11. do 15. należy zapisać w wyznaczonych miejscach pod treścią zadania.

Zadanie 11. Synteza jądra helu (10 pkt)

Podczas syntezy jądra helu z dwóch jąder deuteru wydziela się bardzo duża ilość energii. Deuter jest izotopem wodoru, którego procentowa zawartość w naturalnym wodorze wynosi jedynie 0,015%.

Masa jądra deuteru wynosi $m_D = 2,01335$ u, a masa jądra helu wynosi $m_{He} = 4,00260$ u.

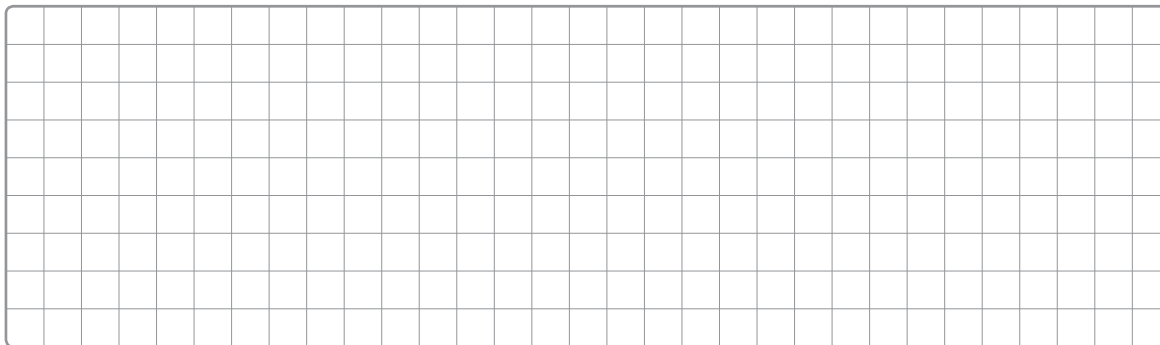
Zadanie 11.1. (2 pkt)

Uzupełnij tabelę.

	Liczba protonów	Liczba neutronów
Jądro helu		
Jądro deuteru		

Zadanie 11.2. (1 pkt)

Zapisz reakcję syntezy helu z jąder deuteru.



Zadanie 11.3. (3 pkt)

Oblicz w elektronowoltach energię wydzielaną podczas jednej reakcji syntezy helu z jąder deuteru.



Zadanie 11.4. (2 pkt)

Oblicz liczbę cząsteczek wody w szklance wody. Przyjmij, że szklanka ma pojemność 250 ml, a gęstość wody wynosi $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.



Zadanie 11.5. (2 pkt)

Oblicz energię, jaka wydziel się podczas syntezy helu z wody zawartej w szklance o pojemności 250 ml. Przyjmij, że podczas pojedynczej takiej reakcji wydziel się około 22,5 MeV energii, a w szklance wody znajduje się około $8,36 \cdot 10^{24}$ cząsteczek wody.



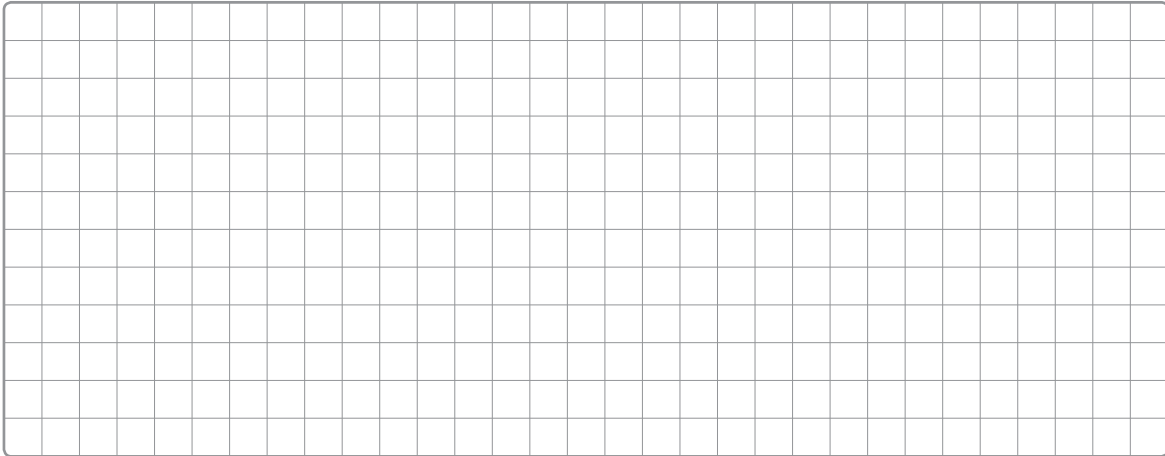
Zadanie 12. Rzeka (5 pkt)

Dwie stacje A i B są położone na dwóch przeciwnych brzegach rzeki o szerokości $d = 30$ m w odległości $L = 50$ m, licząc wzdłuż jej koryta, przy czym prąd płynie w stronę stacji B .

Prędkość wody w rzece wynosi $v_R = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

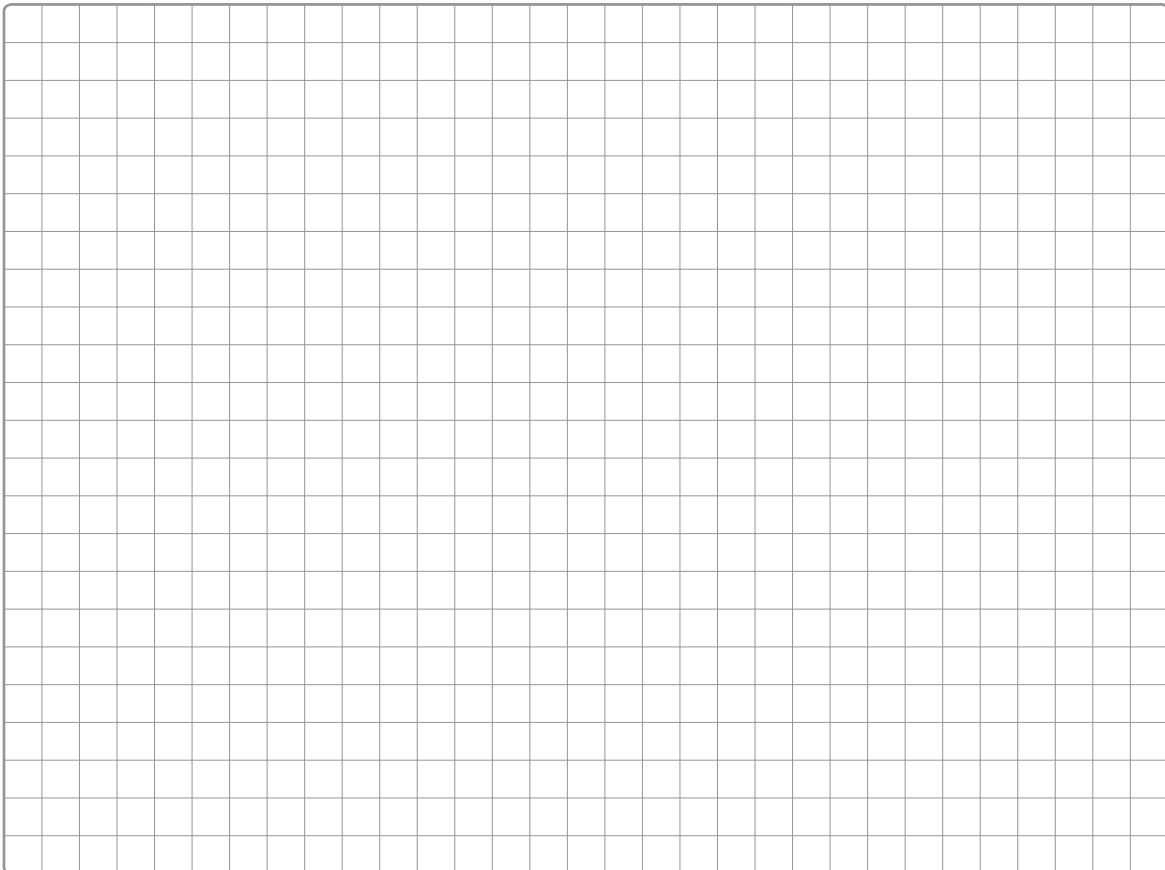
Zadanie 12.1. (1 pkt)

Narysuj wypadkowy wektor prędkości łódki, która płynie ze stacji A do B i jest skierowana prostopadłe do brzegu rzeki.



Zadanie 12.2. (2 pkt)

Oblicz, ile czasu potrzeba, aby dopłynąć ze stacji A do B po linii prostej, oraz jaka jest odległość pomiędzy stanicami w linii prostej.



Zadanie 12.3. (2 pkt)

Oblicz wartość prędkości łódki ustawionej prostopadle do brzegu i wartość prędkości wypadkowej łódki, która płynie ze stacji *A* do *B* w linii prostej.



Zadanie 13. Rower (5 pkt)

Rowerzysta przejechał odległość 1000 m ruchem jednostajnym z szybkością $v = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Jego rower ma koła o średnicy 26 cali (1 cal = 2,54 cm).

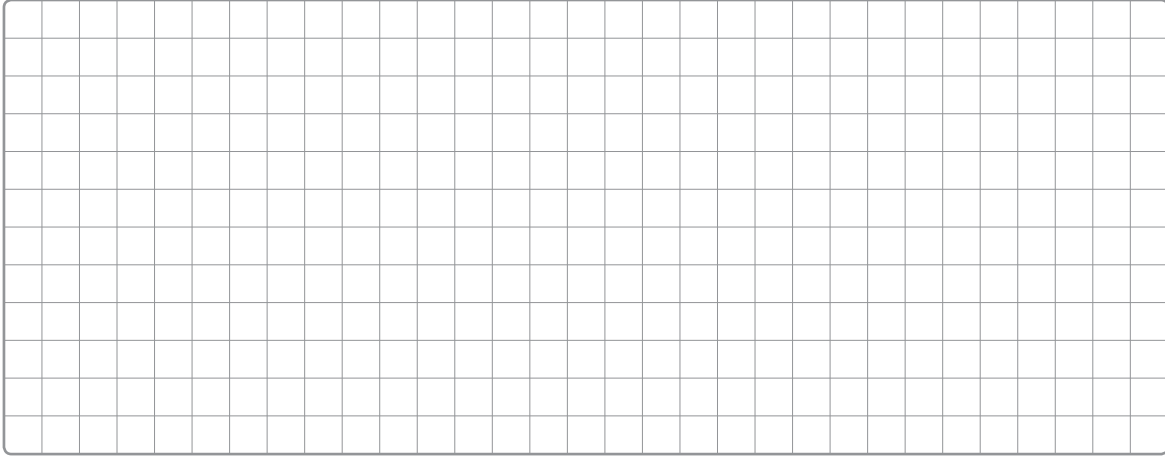
Zadanie 13.1. (2 pkt)

Oblicz prędkość kątową obracających się kół.



Zadanie 13.2. (3 pkt)

Oblicz częstotliwość obrotów kół oraz liczbę pełnych obrotów wykonanych przez każde koło na tym dystansie.



Zadanie 14. Soczewka (10 pkt)

W pewnej odległości od szklanej soczewki skupiającej o ogniskowej $f_p = 5$ cm i współczynniku załamania $n_s = 1,47$ umieszczono przedmiot o wysokości h . Na ekranie uzyskano jego ostry obraz powiększony 2,5 raza.

Zadanie 14.1. (5 pkt)

Oblicz odległość przedmiotu od soczewki i obrazu od soczewki. Narysuj konstrukcję ilustrującą powstanie tego obrazu.



Zadanie 14.2. (5 pkt)

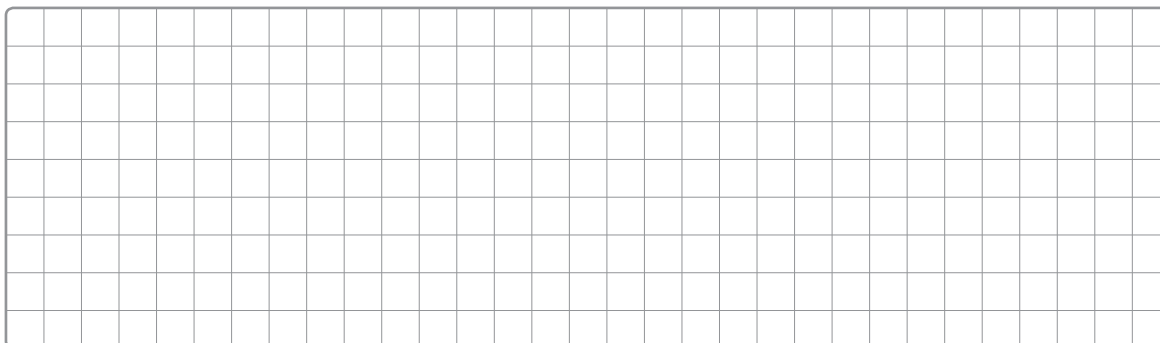
Jeżeli układ ten zalejemy wodą o współczynniku załamania $n_o = 1,3$, to jaka będzie wtedy ogniskowa soczewki? Oblicz, w jakiej odległości od soczewki uzyskamy obraz. Określ, czy obraz będzie pozorny, czy rzeczywisty. Przyjmij, że odległość przedmiotu od soczewki wynosi $x = 7$ cm.

Zadanie 15. Woda (10 pkt)

Do specjalnego naczynia, odizolowanego od otoczenia, wrzucono bryłkę lodu o masie 20 g i temperaturze -10°C . W naczyniu znajdowała się woda o temperaturze 40°C .

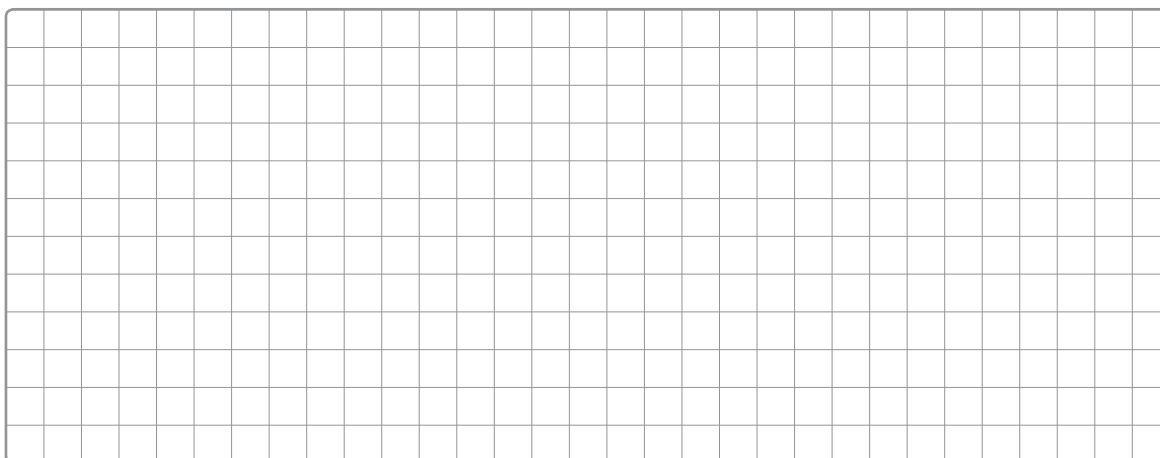
Zadanie 15.1. (3 pkt)

Oblicz, ile wody musiało się znajdować w naczyniu, jeżeli po stopieniu lodu temperatura końcowa ustaliła się na 2°C .



Zadanie 15.2. (2 pkt)

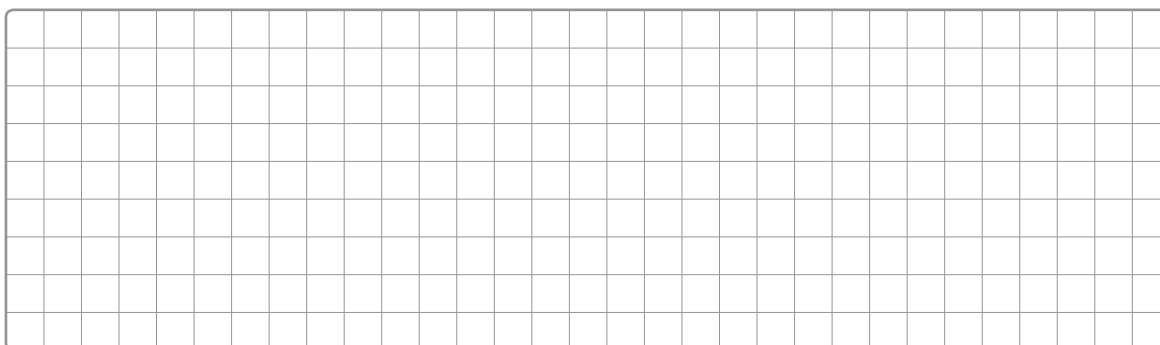
Oblicz, na jaką wysokość udałoby się podnieść 1 l wody, wykonując pracę równą energii ciepłej dostarczonej tej samej ilości wody, aby doprowadzić ją do wrzenia od temperatury początkowej równej 10°C . Przyjmij, że wartość przyspieszenia ziemskiego wynosi $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.



Zadanie 15.3. (5 pkt)

Oblicz, jaką moc ma grzałka elektryczna podłączona do napięcia 230 V, jeżeli zagotowanie 1 l wody o temperaturze początkowej 10°C trwało 5 minut. Ile wynosi opór tej grzałki? Jakie będzie natężenie prądu płynącego w grzałce?

W zadaniu wykorzystaj dane: ciepło właściwe wody: $c_w = 4190 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$, ciepło właściwe lodu: $c_L = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$, ciepło topnienia lodu: $L = 3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$.





BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

