

**Miejsce
na naklejkę**

MFA-P1 1P-091

**PRÓBNY EGZAMIN
MATURALNY
Z FIZYKI I ASTRONOMII**

**STYCZEŃ
ROK 2009**

POZIOM PODSTAWOWY

Czas pracy 120 minut

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 stron (zadania 1 – 21). 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
50 punktów

Życzymy powodzenia!

**Wypełnia zdający przed
rozpoczęciem pracy**

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

PESEL ZDAJĄCEGO

--	--	--

**KOD
ZDAJĄCEGO**

ZADANIA ZAMKNIĘTE

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

Zadanie 1. (1 pkt)

W tabeli przedstawiono wartości drogi i czasu dla ruchu jednostajnego prostoliniowego pewnego ciała. W puste miejsce w tabeli należy wstawić liczbę

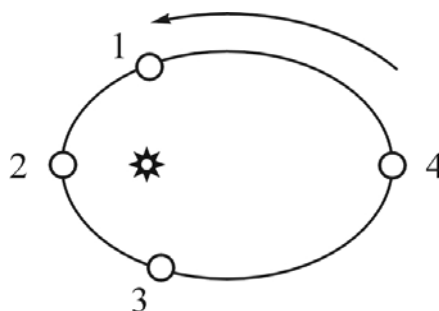
- A. 5.
- B. 6.
- C. 7.
- D. 8.

$s, \text{ m}$	0	3	4		9
$t, \text{ s}$	0	6	8	14	18

Zadanie 2. (1 pkt)

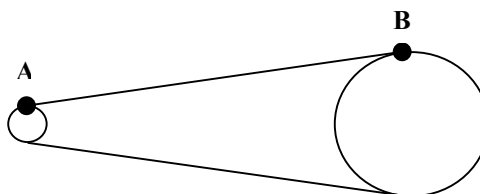
Rysunek przedstawia w uproszczeniu tor ruchu Ziemi wokół Słońca. (Strzałką wskazano kierunek ruchu Ziemi.) Wartość prędkości liniowej Ziemi jest największa w położeniu oznaczonym numerem

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

**Zadanie 3. (1 pkt)**

W rowerze przednie koło zębate ma 42 zęby a tylne 14 zębów. Wartości prędkości liniowych punktów A i B łańcucha podczas obrotów spełniają zależność

- A. $v_A = 1/3 v_B$
- B. $v_A = v_B$
- C. $v_A = 3 v_B$
- D. $v_A = 9 v_B$

**Zadanie 4. (1 pkt)**

Pasaty to wiatry wiejące z północy i południa w stronę równika. Powstają w wyniku unoszenia w okolicach równika powietrza nagrzanego przez ocean. Występowanie pasatów tłumaczymy

- A. zjawiskiem konwekcji.
- B. efektem cieplarnianym.
- C. dziurą ozonową nad biegunami Ziemi.
- D. dużą aktywnością wulkaniczną w pasie równikowym.

Zadanie 5. (1 pkt)

W nieodwracalnych procesach termodynamicznych zachodzących w układzie izolowanym entropia

- A. maleje.
- B. wzrasta.
- C. nie zmienia się.
- D. wzrasta lub maleje.

Zadanie 6. (1 pkt)

Przez zwojnicę płynie prąd elektryczny o stałym natężeniu. Po włożeniu do zwojnicy żelaznego rdzenia wartość indukcji magnetycznej wewnątrz zwojnicy

- A. znacznie zmaleje.
- B. znacznie wzrośnie.
- C. nieznacznie zmaleje.
- D. nieznacznie wzrośnie.

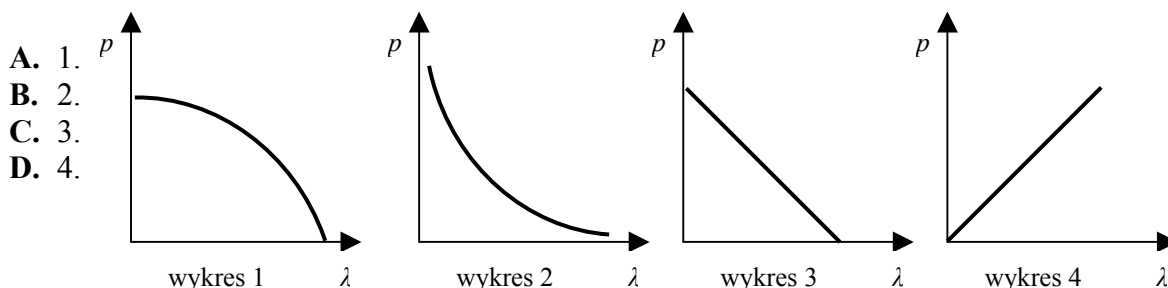
Zadanie 7. (1 pkt)

Fale elektromagnetyczne o największej długości, to spośród wymienionych fale promieniowania

- A. podczerwonego.
- B. widzialnego.
- C. ultrafioletowego.
- D. mikrofalowego.

Zadanie 8. (1 pkt)

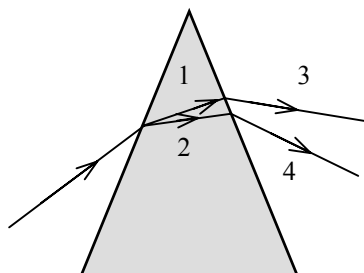
Związek między wartością pędu cząstki i długością fali de Broglie'a dla tej cząstki poprawnie przedstawiono na wykresie oznaczonym numerem



Zadanie 9. (1 pkt)

Światło białe, przechodząc przez pryzmat wykonany ze szkła i umieszczony w powietrzu, ulega załamaniu i rozszczepieniu. Najmniejszą prędkość ma światło na odcinku oznaczonym numerem

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



Zadanie 10. (1 pkt)

W schemacie reakcji jądrowej ${}^{55}_{25}\text{Mn} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^{56}_{25}\text{Mn} + \text{X}$, przez X oznaczono

- A. proton.
- B. neutron.
- C. elektron.
- D. pozyton.

ZADANIA OTWARTE

Rozwiązanie zadań o numerach od 11. do 21. należy zapisać w wyznaczonych miejscach pod treścią zadania.

Zadanie 11. Rowerzysta (2 pkt)

Rowerzysta pokonuje drogę o długości 4 km w trzech etapach, o których informacje przedstawiono w tabeli. Przez d oznaczono całą długość drogi przebytej przez rowerzystę.

Przebyta droga		Wartość prędkości w m/s
etap I	0,25 <i>d</i>	10
etap II	0,50 <i>d</i>	5
etap III	0,25 <i>d</i>	10

Oblicz wartość prędkości średniej rowerzysty podczas całego ruchu.

A full-page sheet of white graph paper with a light gray grid. The grid consists of small squares, approximately 10 units wide by 10 units high, covering the entire area of the page. There are no margins or other markings on the paper.

Zadanie 12. Pralka (4 pkt)

Średnica bębna pewnej pralki automatycznej wynosi 0,5 m. W pralce można ustawić programy, w których bęben wykonuje 600, 800 lub 1200 obrotów/min.

Zadanie 12.1 (2 pkt)

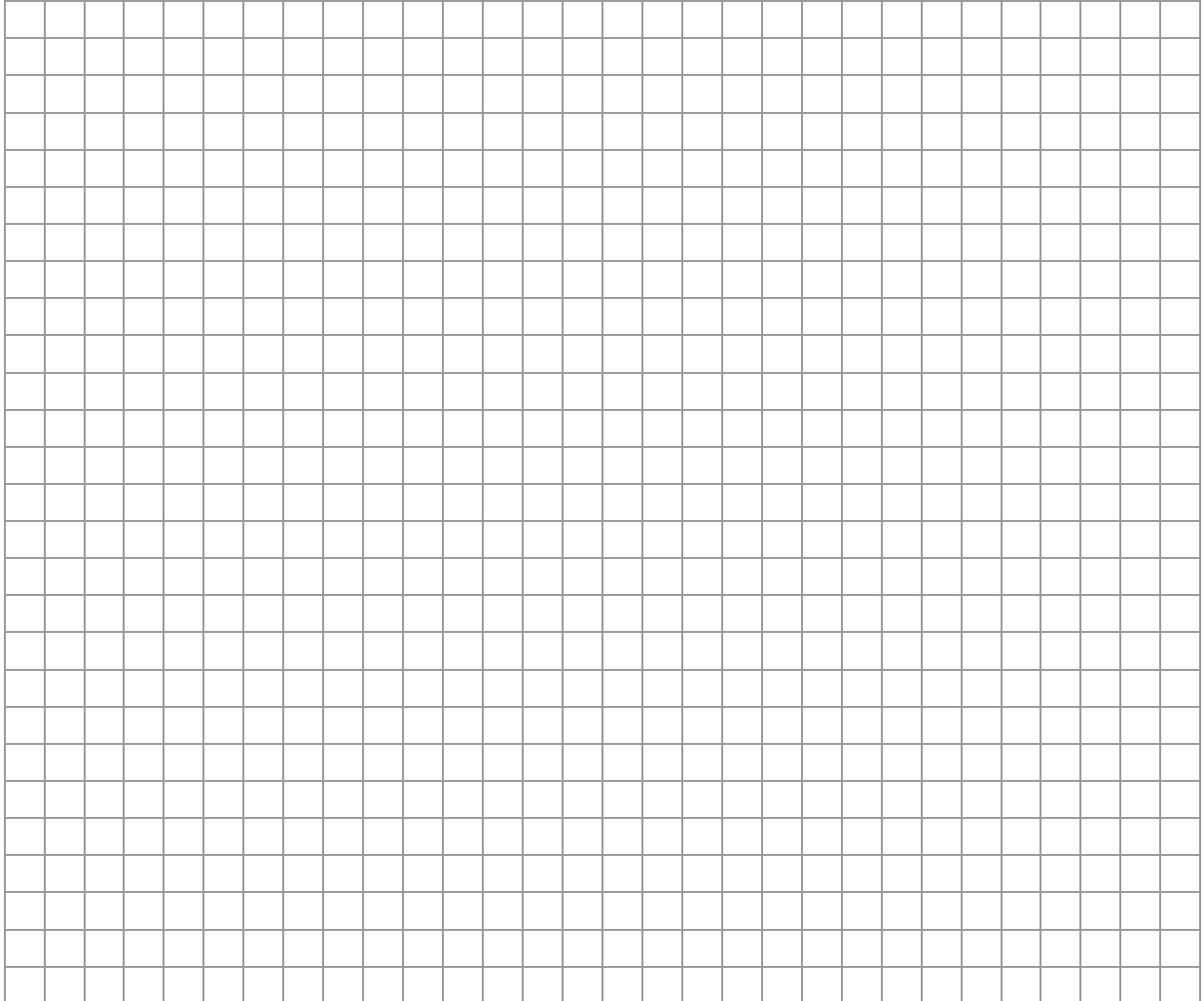
Oblicz maksymalną wartość prędkości liniowej, jaką mogą w tej pralce osiągnąć części ubrania przylegające do bębna podczas wirowania.

[illegible]

Zadanie 12.2 (2 pkt)

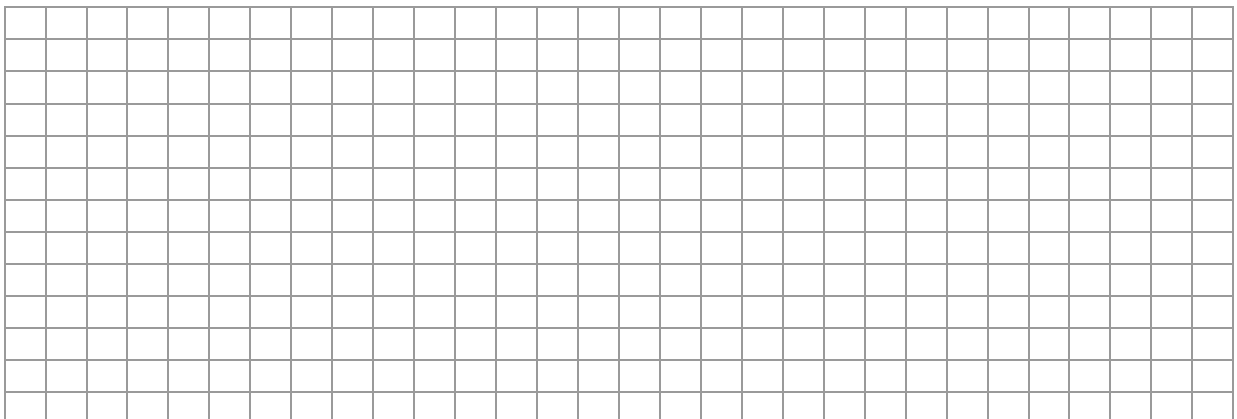
Wyprowadź wzór opisujący zależność wartości siły dociskającej ubrania do bębna pralki od częstotliwości obrotów bębna pralki podczas wirowania.

Naszkicuj wykres ilustrujący tę zależność. Na wykresie nie nanoś wartości liczbowych.



Zadanie 13. Opona (2 pkt)

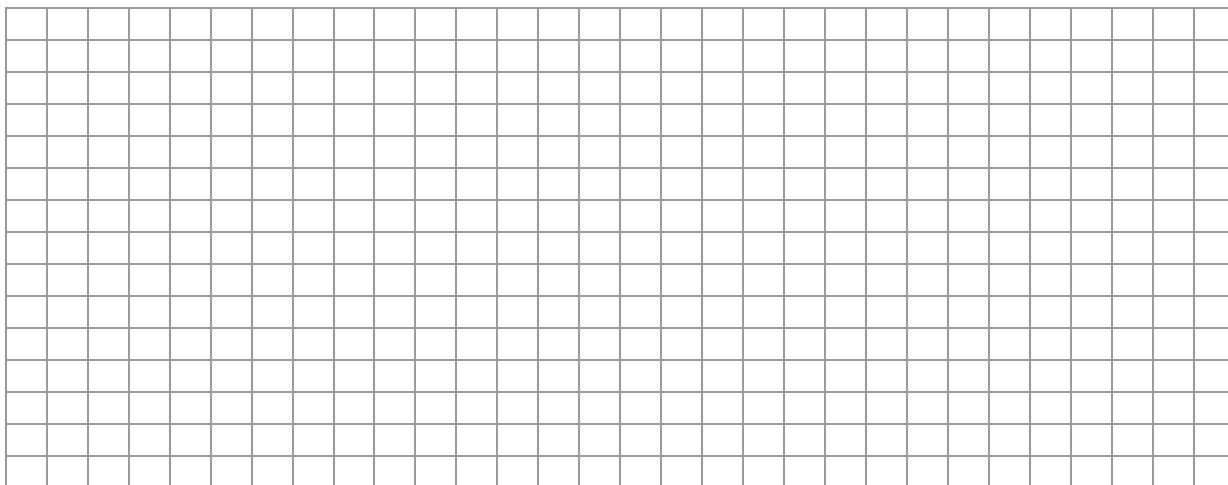
Wyjaśnij, odwołując się do odpowiedniego prawa, dlaczego po dłuższej jeździe samochodem, która powoduje rozgrzanie opon, ciśnienie powietrza w oponach samochodu wzrasta. Przyjmij, że objętość powietrza w oponie nie zmienia się.



Zadanie 14. Proton (2 pkt)

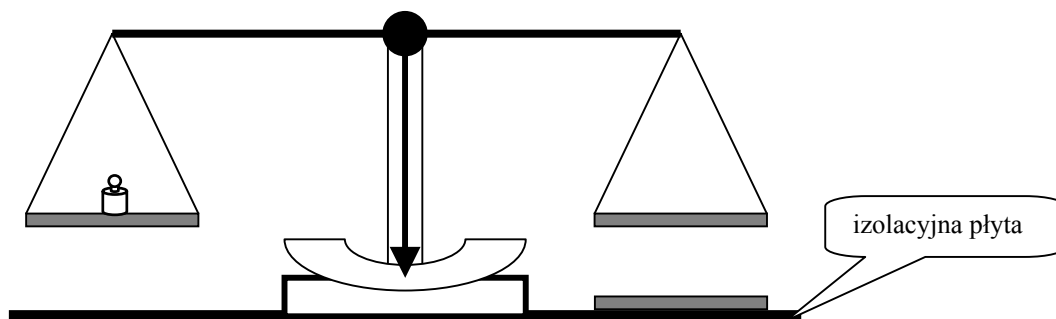
Proton przyspieszono w akceleratorze do prędkości o wartości $0,6c$.

Oblicz wartość wyrażenia p/p_0 , gdzie p i p_0 to odpowiednio wartości pędu obliczanego relatywistycznie i klasycznie.

**Zadanie 15. Waga (5 pkt)**

Metalowe szalki wagi zawieszono na nieprzewodzących niciach tak, że waga jest w równowadze. Prawą szalkę naelektryzowano ładunkiem dodatnim, umieszczając równocześnie pod nią na izolacyjnej płycie identyczną metalową szalkę naelektryzowaną ujemnie ładunkiem tej samej wielkości. Aby zachować stan równowagi wagi, należało lewą szalkę obciążyć odważnikiem o masie 5 g .

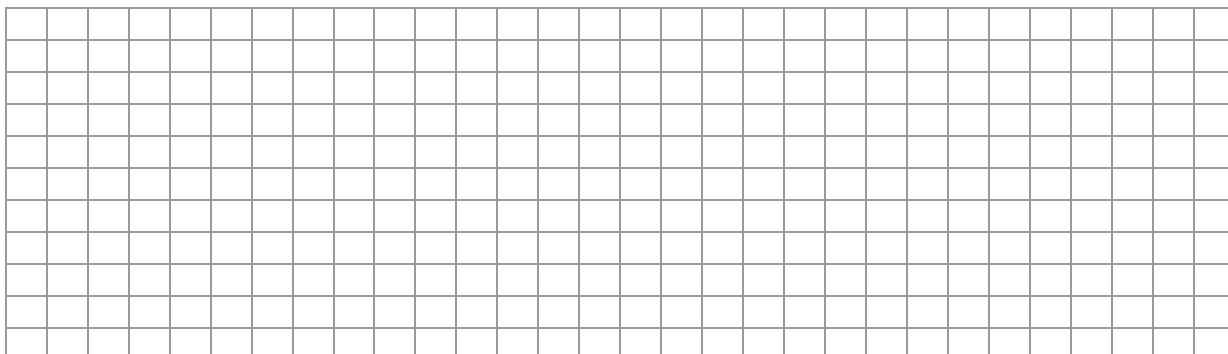
W obliczeniach przyjmij, że wartość przyspieszenia ziemskiego wynosi 10 m/s^2 .

**Zadanie 15.1 (1 pkt)**

Narysuj linie pola elektrostatycznego między naelektryzowanymi szalkami i zaznacz ich zwrot.

Zadanie 15.2 (2 pkt)

Podaj wartość siły elektrostatycznej działającej na dodatnio naelektryzowaną szalkę. Odpowiedź uzasadnij.

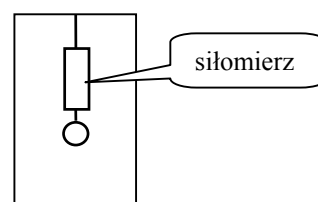


Oceń, czy jeżeli górną szalkę pozostawimy nadal naładowaną, a dolną uziemimy, to do zrównoważenia wagi trzeba będzie lewą szalkę również obciążyć odważnikiem. Odpowiedź uzasadnij.

[illegible]

Zadanie 16. Winda (5 pkt)

W windzie na siłomierzu zawieszono ciężarek, tak jak przedstawiono na rysunku. Gdy winda znajdowała się w spoczynku siłomierz wskazywał 5 N. Podczas ruchu windy odczytano wartość siły równą 5,2 N.



Zadanie 16.1 (3 pkt)

Nazwij siłę, która powoduje zmianę wskazań siłomierza. Podaj, jakimi rodzajami ruchu i w którą stronę mogła poruszać się winda. Uwzględnij wszystkie możliwe przypadki.

A full-page view of a blank sheet of graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

Zadanie 16.2 (2 pkt)

Oblicz wartość przyspieszenia windy w opisanej sytuacji.

W obliczeniach przyjmij, że wartość przyspieszenia ziemskiego wynosi 10 m/s^2 .

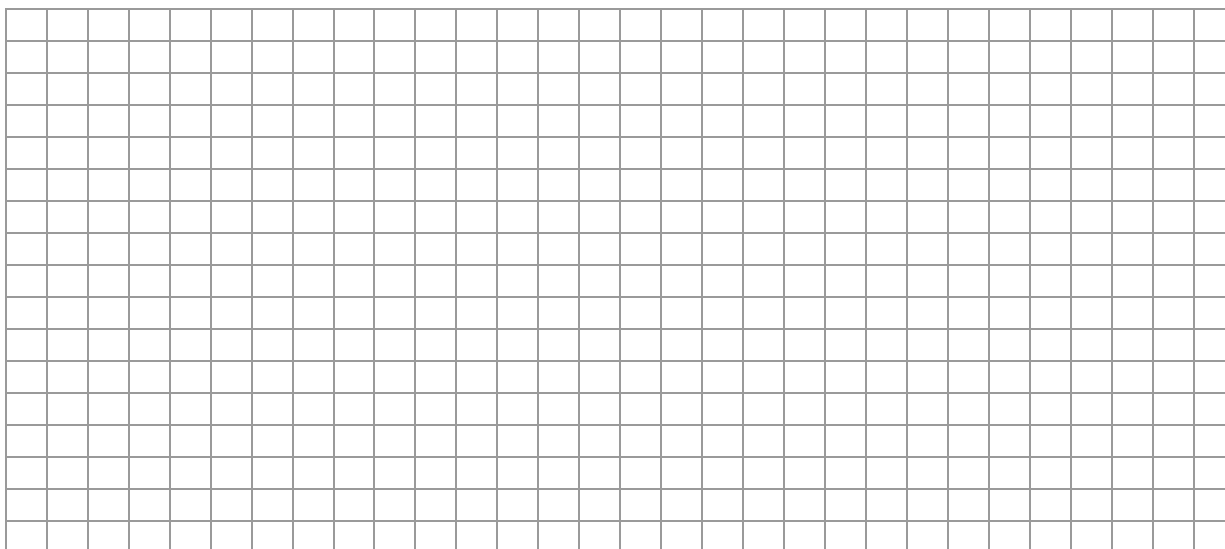
[illegible]

Zadanie 17. Akwarium (4 pkt)

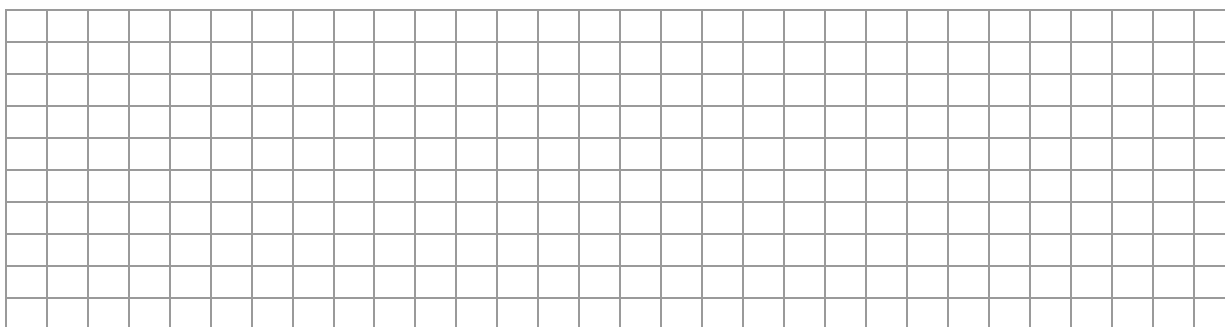
Na powierzchnię wody wypełniającej akwarium skierowano z powietrza wiązkę światła laserowego tak, że promień padający tworzy z powierzchnią wody kąt 30° . Wiązka częściowo ulega odbiciu a częściowo załamaniu. Współczynnik załamania światła dla wody wynosi $\frac{4}{3}$.

Zadanie 17.1 (2 pkt)

Naszkicuj bieg promieni w opisanej sytuacji i oblicz kąt pomiędzy promieniem odbitym i padającym.

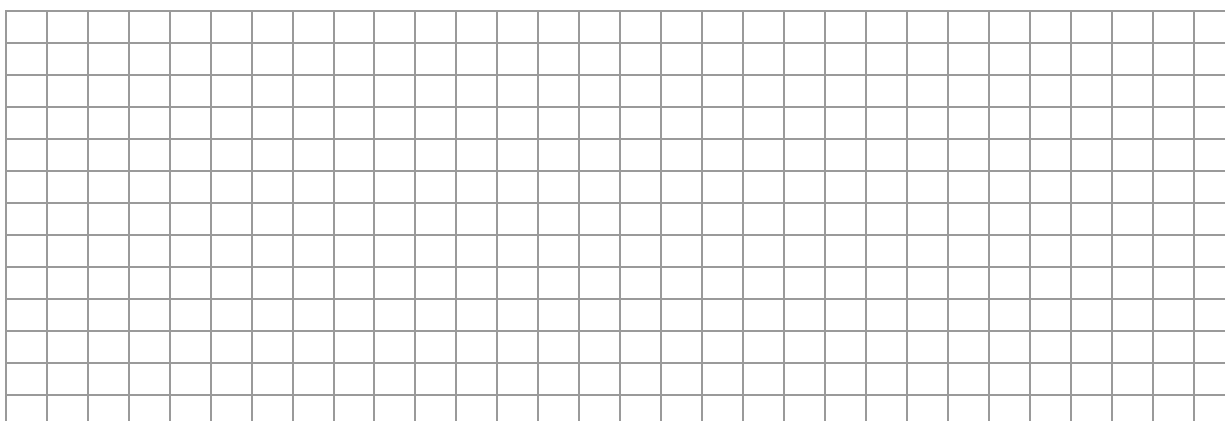
**Zadanie 17.2 (2 pkt)**

Oblicz wartość prędkości światła w wodzie.

**Zadanie 18. Atom wodoru (2 pkt)**

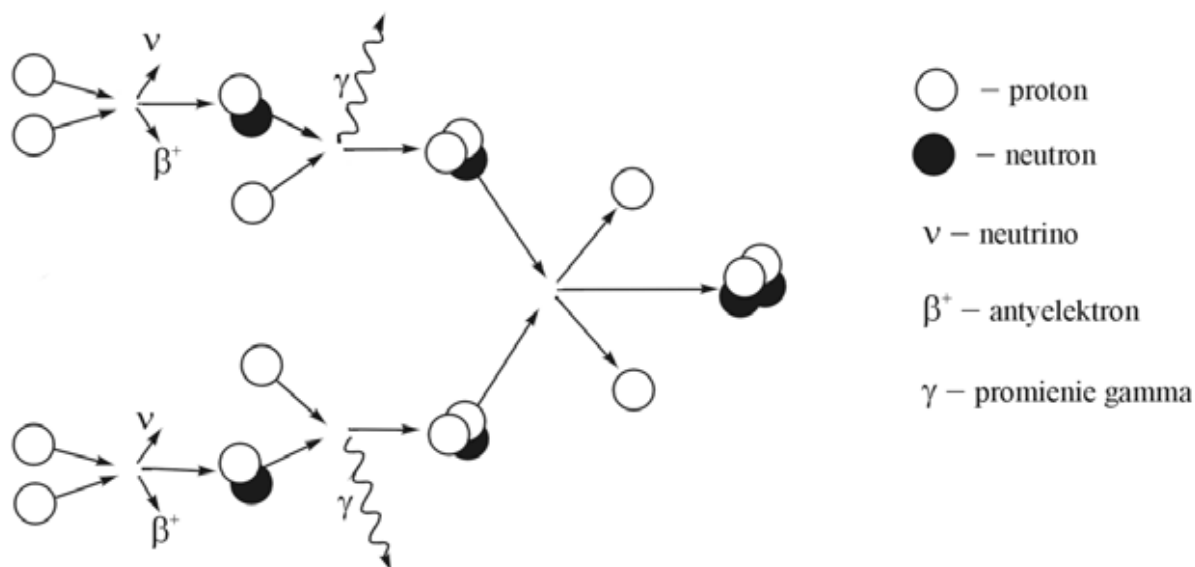
Energia jonizacji atomu wodoru wynosi 13,6 eV.

Oblicz energię elektronu znajdującego się na drugiej orbicie w atomie wodoru.



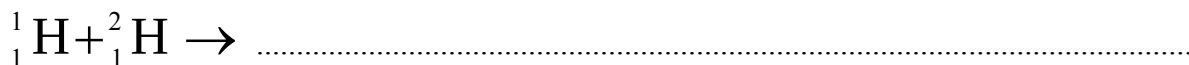
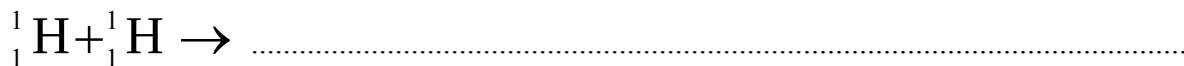
Zadanie 19. Synteza jądrowa (5 pkt)

Źródłem energii w Słońcu są reakcje syntezy jądrowej. Poniżej przedstawiono uproszczony schemat ciągu reakcji prowadzących do powstania jąder helu zwany cyklem protonowym.

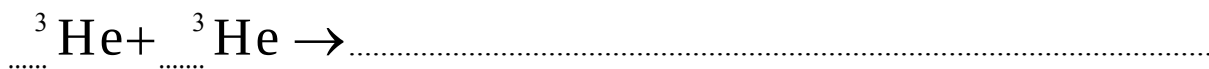


W zadaniach 19.1 i 19.2 uzupełnij zapisy równań reakcji, korzystając z zamieszczonych powyżej informacji.

Zadanie 19.1 (2 pkt)



Zadanie 19.2 (2 pkt)



Zadanie 19.3 (1 pkt)

Spośród wymienionych poniżej warunków wybierz i podkreśl **trzy**, które muszą być spełnione, aby mógł zachodzić opisany powyżej cykl reakcji jądrowych.

wysoka temperatura	masa równa lub większa od masy krytycznej
obecność wolnych neutronów	obecność ciężkich jąder (np. uranu)
duża gęstość materii	obecność swobodnych protonów
obecność pochłaniacza neutronów	obecność moderatora (spowalniacza) neutronów

Zadanie 20. Licznik energii elektrycznej (5 pkt)

Tarcza licznika energii elektrycznej odmierzając 1 kWh pobranej energii elektrycznej, wykonuje 375 obrotów. W mieszkaniu włączono oświetlenie składające się z 5 jednakowych żarówek zasilanych napięciem 230 V, które świeciły przez 2 godziny. Każda żarówka miała moc 40 W. Inne urządzenia elektryczne w mieszkaniu były wyłączone. Podczas świecenia żarówek jeden obrót tarczy licznika trwał 48 sekund.

Zadanie 20.1 (2 pkt)

Oblicz częstotliwość obrotu tarczy licznika podczas świecenia żarówek.

[illegible]

Zadanie 20.2 (1 pkt)

Oblicz natężenie prądu płynącego przez jedną żarówkę.

[illegible]

Zadanie 20.3 (2 pkt)

Oblicz liczbę obrotów tarczy licznika podczas świecenia żarówek.

A full-page sheet of white graph paper with a light gray grid. The grid consists of small squares, approximately 10 units wide by 10 units high. There are no margins or additional markings on the page.

Zadanie 21. Saturn (4 pkt)

Wokół Saturna po orbicie kołowej krąży jego księżyc Pandora, obiegając go w ciągu 15 godzin. Inny księżyc Saturna Kalipso porusza się po kołowej orbicie o promieniu w przybliżeniu dwa razy większym od promienia orbity Pandory.

Zadanie 21.1 (2 pkt)

Oblicz okres obiegu księżyca Kalipso wokół Saturna.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

Zadanie 21.2 (2 pkt)

Wykaż, że okres obiegu satelity krążącego wokół Saturna jest niezależny od masy tego satelity.

A full-page sheet of white graph paper featuring a uniform grid of thin, light gray horizontal and vertical lines. The grid covers the entire area of the page, creating a series of small squares suitable for drawing or technical work.

BRUDNOPIS