

WYPEŁNIA UCZEŃ

PESEL

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Kod ucznia

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

Próbna matura z WSiP

Luty 2020

Egzamin maturalny z fizyki

dla klasy 3 liceum ogólnokształcącego i klasy 4 technikum

Poziom rozszerzony

Informacje dla ucznia

1. Sprawdź, czy zestaw egzaminacyjny zawiera 16 stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś nauczycielowi.
2. Na tej stronie i na karcie odpowiedzi wpisz swój PESEL i kod.
3. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
4. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
5. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
6. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
7. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
8. Możesz korzystać z *Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki*, linijki oraz kalkulatora prostego.
9. Na rozwiązanie wszystkich zadań masz 180 minut.
10. Za poprawne rozwiązanie wszystkich zadań możesz uzyskać 60 punktów.

Powodzenia!

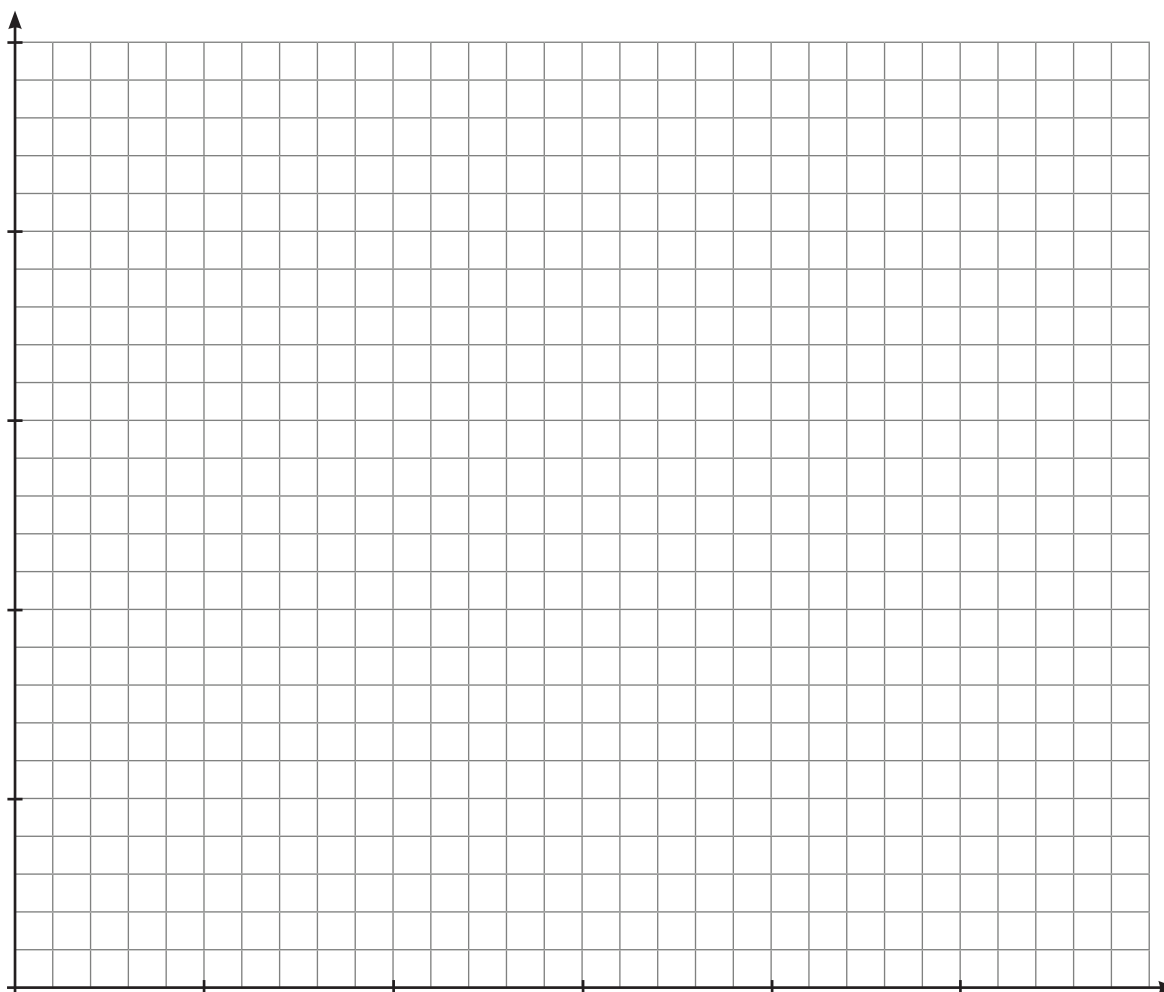
Zadanie 1.2. (0–1)

Oceń prawdziwość każdego zdania. Zaznacz P – jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli zdanie jest fałszywe.

| | | | |
|----|---|---|---|
| A. | Przyspieszenie wózka jest proporcjonalne do masy obciążnika. | P | F |
| B. | Masa smartfonu nie ma wpływu na przyspieszenie wózka. | P | F |
| C. | Im dłuższa jest droga wózka po stole, tym większe jest jego przyspieszenie. | P | F |

Zadanie 1.3. (0–5)

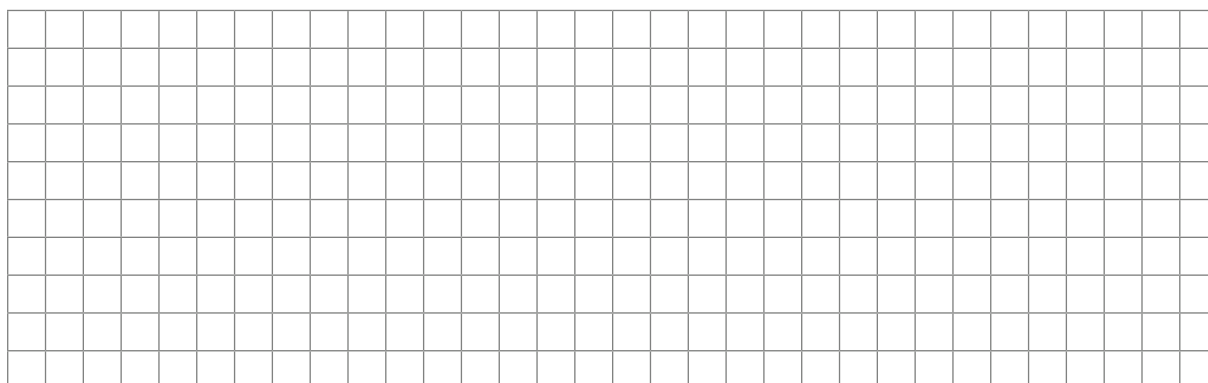
a) Sporządź wykres zależności przyspieszenia wózka od masy obciążnika. Zaznacz niepewności pomiarowe oraz naszkicuj krzywą najlepszego dopasowania.



b) Na podstawie wykresu oszacuj wartość siły oporu działającej na wózek.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

c) Na podstawie danych z doświadczenia oszacuj masę wózka ze smartfonem.



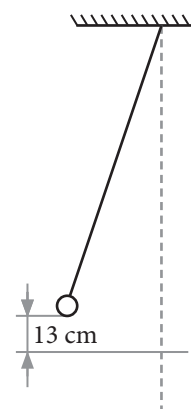
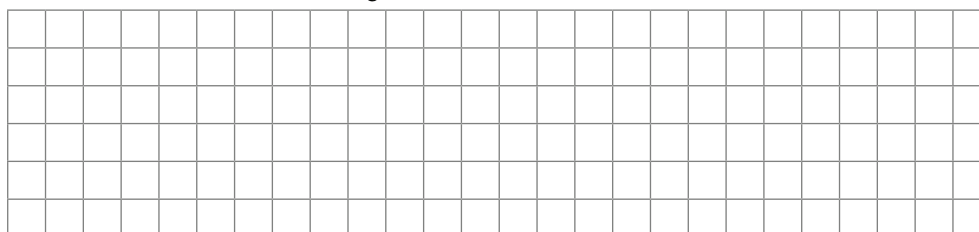
Zadanie 2. (8 p.)

Kulkę o masie 80 g zawieszono na mocnej nici o długości 120 cm. Zakładamy, że rozmiary kulki są zanedbywalnie małe w porównaniu z długością nici, dlatego możemy opisywać ten układ za pomocą modelu wahadła matematycznego.

Zadanie 2.1. (0–2)

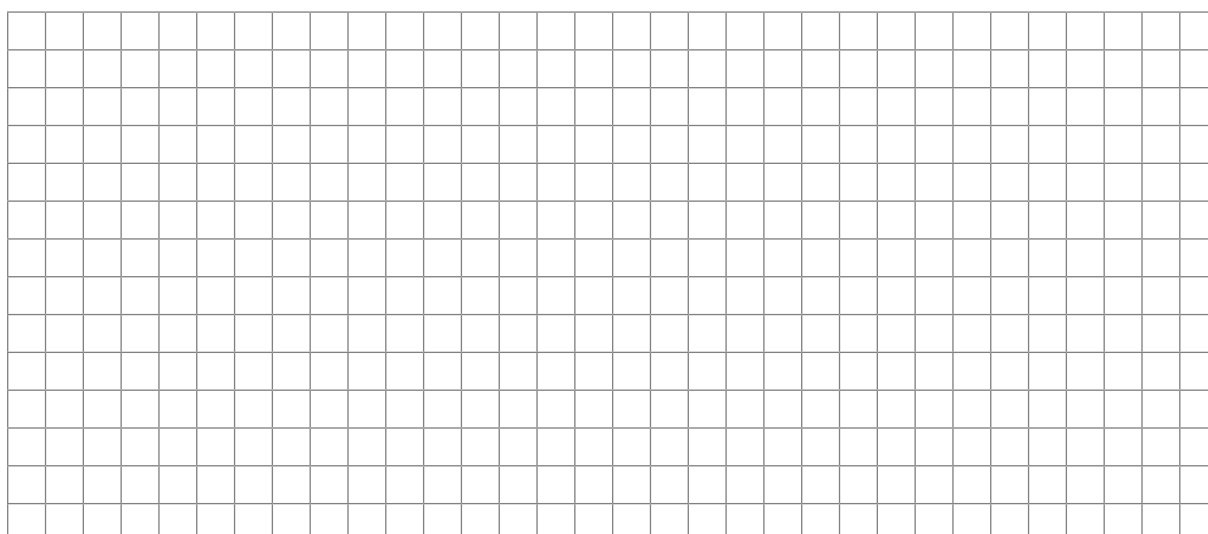
Kulkę wahadła wychylono tak, że znajdowała się ona na wysokości 13 cm powyżej najniższego położenia.

Udowodnij, że prędkość w momencie przechodzenia kulki przez najniższe położenie ma wartość $1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.



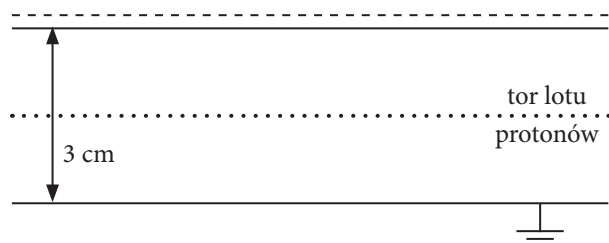
Zadanie 2.2. (0–3)

Oblicz wartość siły napięcia nici w momencie, w którym kulka przechodzi przez najniższe położenie.



Zadanie 3. (3 p.)

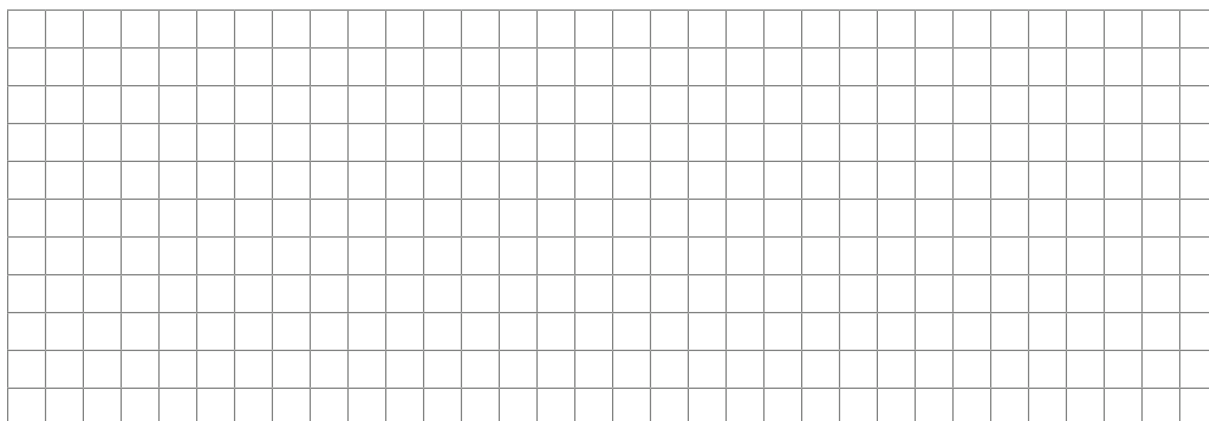
Pomiędzy dwiema metalowymi płytami wytworzono napięcie 2,4 kV. Do tego obszaru skierowano wiązkę protonów poruszających się z prędkością $4,6 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ w prawo. Aby protony mogły poruszać się między płytami po linii prostej, konieczne było wytworzenie w tym obszarze pola magnetycznego.

**Zadanie 3.1. (0–1)**

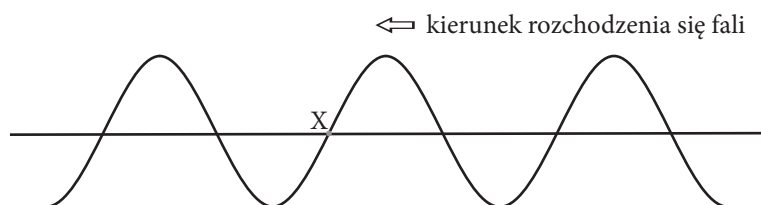
Narysuj wektor indukcji pola magnetycznego w obszarze między płytami.

Zadanie 3.2. (0–2)

Oblicz wartość indukcji pola magnetycznego.

**Zadanie 4. (3 p.)**

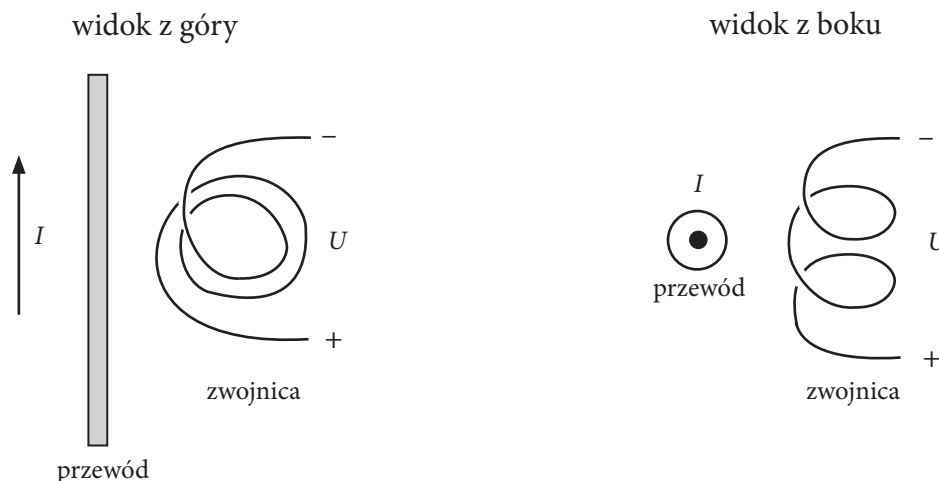
Na rysunku przedstawiono schemat rozchodzenia się fali wzdłuż sznura. Literą X zaznaczono jeden z fragmentów tego sznura. Okres drgań elementów sznura jest równy T .

**Zadanie 4.1. (0–1)**

Zaznacz na rysunku, w którym miejscu znajdował się fragment X sznura w chwili o $\frac{T}{4}$ wcześniejszej niż przedstawiona.

Zadanie 6. (3 p.)

Obok prostego przewodu, w którym płynie prąd o zmieniającym się natężeniu, ustawiono niewielką zwojnicę. Układ ten przedstawiono na schematycznym rysunku. Przewody wychodzące ze zwojnicy zostały podłączone do woltomierza o bardzo dużym oporze.

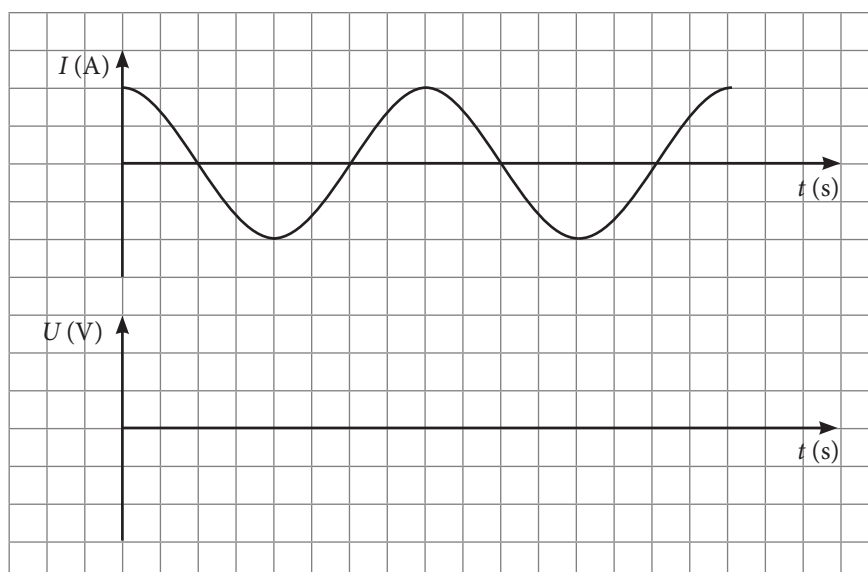
**Zadanie 6.1. (0–1)**

Podkreśl właściwe stwierdzenie oraz zapisz uzasadnienie swojego wyboru.

Gdy częstotliwość zmian prądu płynącego w przewodzie będzie rosła, to maksymalna wartość siły elektromotorycznej powstającej w zwojnicy będzie *maleć /rosnąć*, ponieważ _____

Zadanie 6.2. (0–2)

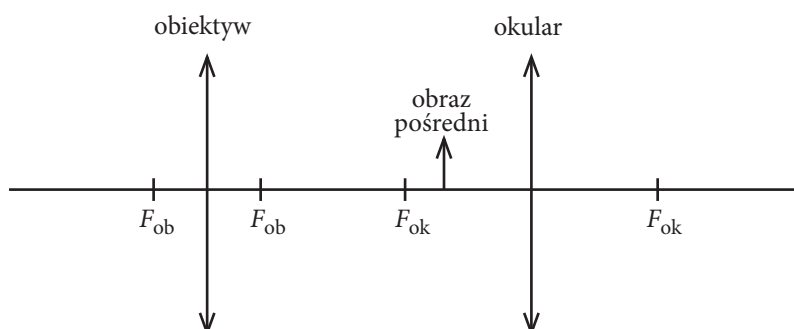
Gdy w przewodzie płynął prąd o natężeniu, którego zmiany przedstawiono na poniższym rysunku, to woltomierz podłączony do zwojnicy wskazywał pewne napięcie.



Naszczuj na rysunku przebieg zmian napięcia na końcach zwojnicy. Na wykresie nie nanosź wartości liczbowych.

Zadanie 7. (7 p.)

Najprostszy mikroskop optyczny składa się z dwóch soczewek. Jedną z nich jest obiektyw o ogniskowej f_{ob} , a drugą okular o ogniskowej f_{ok} . Na rysunku przedstawiono schemat optyczny mikroskopu. Pomiędzy soczewkami powstaje obraz pośredni. Na rysunku zaznaczono położenia ognisk obu soczewek: F_{ok} oznacza położenie ogniska okularu, a F_{ob} – położenie ogniska obiektywu. Przedmiot oglądany przez mikroskop znajduje się przed obiektywem.

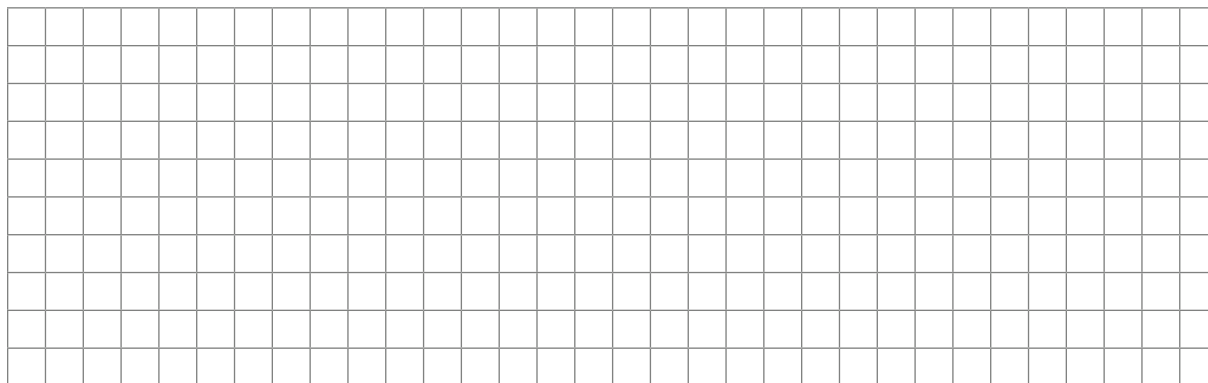
**Zadanie 7.1. (0–3)**

Na rysunku wykreśl promienie konstrukcyjne prowadzące do powstania obrazu pośredniego oraz obrazu widzianego w okularze. Zaznacz przedmiot oraz obraz końcowy.

Zadanie 7.2. (0–3)

Odległość między obiektywem a okularzem mikroskopu optycznego jest równa 16,2 cm. Obraz pośredni powstał w odległości 13,4 cm od obiektywu. Ogniskowa okularu jest równa 3,2 cm.

Oblicz odległość obrazu końcowego od okularu.

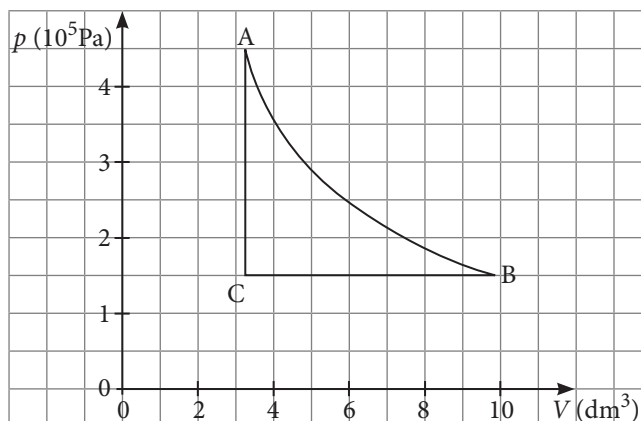
**Zadanie 7.3. (0–1)**

Oceń prawdziwość każdego zdania. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli zdanie jest fałszywe.

| | | | |
|----|--|---|---|
| A. | Obiektyw i okular mikroskopu mogą być układami wielu soczewek. | P | F |
| B. | Żeby poprawić jakość uzyskiwanego obrazu, w mikroskopach zamiast soczewek używa się polaryzatorów. | P | F |
| C. | W okularze powstaje obraz pozorny rzeczywistego obrazu pośredniego uzyskanego za pomocą obiektywu. | P | F |

Zadanie 8. (8 p.)

Na wykresie przedstawiono cykl przemian gazu doskonałego zamkniętego wewnątrz cylindra z ruchomym tłokiem. Tłok wewnątrz cylindra porusza się bez tarcia. Temperatura tego gazu podczas przemiany AB była równa 750 K.



Zadanie 8.1. (0-1)

Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Pośród przedstawionych na wykresie przemian największa praca będzie wykonana podczas przemiany

- A. adiabatycznej. B. izochorycznej. C. izobarycznej. D. izotermicznej.

Zadanie 8.2. (0-3)

Oblicz ilość moli gazu zamkniętego w cylindrze.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Zadanie 8.3. (0-3)

Podczas przemiany A→B gaz pobrał 1600 J energii, a podczas przemiany C→A gaz pobrał 240 J energii. Praca wykonana nad gazem podczas jego sprężania była równa 960 J.

Oblicz sprawność opisanego cyklu przemian.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Zadanie 8.4. (0-1)

Podkreśl właściwe stwierdzenie oraz zapisz uzasadnienie swojego wyboru.

Opisany cykl *nadaje się / nie nadaje się* do zbudowania działającego w praktyce silnika cieplnego, ponieważ _____ .

Zadanie 10. (5 p.)

Jeśli spojrzymy na gwiazdy w ciemną noc, zauważymy, że niektóre gwiazdy są jaśniejsze niż inne. Wszystkie gwiazdy z wyjątkiem Słońca są tak daleko, że wydają się punktami świetlnymi. Ale gwiazdy jaśniejsze wydają się nam nieco większe niż gwiazdy słabsze. To wynik interpretacji przez mózg światła docierającego do naszych oczu. Skoro obiekt jest jaśniejszy, to musi być większy. Miarą blasku docierającego do nas z gwiazd jest wielkość gwiazdowa. Jednostką wielkości gwiazdowej jest magnitudo. Grecki astronom Ptolemeusz podzielił gwiazdy pod względem blasku na sześć grup. Najjaśniejsze miały 1 magnitudo, a najsłabsze 6 magnitudo. Wraz z wprowadzeniem do astronomii teleskopów oraz fotografii skalę rozszerzano tak, aby mieć możliwość określenia jasności gwiazd niewidocznych gołym okiem. Okazało się również, że najjaśniejsze obiekty nocnego nieba mogą mieć ujemne magnitudo. W XIX wieku zauważono, że różnica jasności wielkości gwiazdowych równa 5 magnitudo odpowiada stosunkowi natężenia oświetlenia równemu 1 : 100.

Dzisiejsza technologia umożliwia bezpośredni pomiar energii docierającej do nas od gwiazdy. Za pomocą technik cyfrowych możemy wyznaczyć moc promieniowania emitowanego przez gwiazdy. Jednostką mocy promieniowania L (ang. *luminosity*) jest wat (W). Na przykład moc promieniowania Słońca jest równa $L = 3,84 \cdot 10^{26}$ W. Jasność obserwowana gwiazdy (ang. *apparent brightness*) b to jasność mierzona z powierzchni Ziemi. Wielkość ta zależy od tego, jaką gwiazda ma moc i jak daleko jest od Ziemi. Energia wypromieniowana przez gwiazdę rozchodzi się jednakowo we wszystkich kierunkach, więc w odległości d od gwiazdy zostanie rozłożona na powierzchni kuli o powierzchni $4 \cdot \pi \cdot d^2$. Oznacza to, że jasność pozorna gwiazdy jest dana równaniem:

$$b = \frac{L}{4 \cdot \pi \cdot d^2}.$$

Jednostką jasności pozornej gwiazdy jest $\frac{W}{m^2}$.

Zadanie 10.1. (0–2)

Moc promieniowania gwiazdy Saif (gwiazdozbiór Oriona) jest około 59 tysięcy razy większa od mocy Słońca. Gwiazda ta znajduje się w odległości około 640 lat świetlnych od Ziemi.

Oblicz jasność pozorną tej gwiazdy.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Zadanie 10.2. (0–2)

Syriusz to najjaśniejsza gwiazda nocnego nieba. Moc promieniowania emitowanego przez Syriusza jest równa $9,92 \cdot 10^{27}$ W.

Oblicz, w jakiej odległości od Ziemi powinien być Syriusz, aby na niebie był widoczny tak samo jasno jak Słońce. Wynik zapisz w jednostkach astronomicznych.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Zadanie 10.3. (0–1)

Oceń prawdziwość każdego zdania. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli zdanie jest fałszywe.

| | | | |
|----|--|---|---|
| A. | Im większa jest wielkość gwiazdy, tym na nocnym niebie jest ona jaśniejsza. | P | F |
| B. | Obiekty mające ponad 12 magnitudo są niewidoczne bez przyrządów do obserwacji astronomicznych. | P | F |
| C. | Natężenie oświetlenia gwiazdy o magnitudo 7 jest 100 razy mniejsze niż gwiazdy o magnitudo 2. | P | F |

Zadanie 11. (6 p.)

Zbiornik domowej instalacji do podgrzewania wody zawiera 65 kg wody. Instalacja ta spełni oczekiwania mieszkańców, jeśli będzie w stanie ogrzać zawartą w niej wodę o 25°C w czasie 45 minut. Ciepło właściwe wody jest równe $4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$.

Zadanie 11.1. (0–2)

Oblicz minimalną moc grzałki, jaką należy zainstalować w tym zbiorniku, aby spełnić oczekiwania mieszkańców.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Jako dodatkowe źródło energii do zbiornika podłączono baterie słoneczne. Baterie słoneczne wykorzystują fakt, że pod wpływem światła elektrony przechodzą na wyższe poziomy energetyczne. Powstaje w ten sposób różnica potencjałów jak w zwykłym ogniwie. Bateria słoneczna działa, gdy jest oświetlana światłem czerwonym ze źródła o niewielkiej mocy, a nie działa, jeśli pada na nią promieniowanie mikrofalowe nawet o bardzo dużej mocy.

Zadanie 11.2. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego promieniowanie mikrofalowe, nawet ze źródła o dużej mocy, nie powoduje działania baterii.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

W miejscu, w którym zainstalowano baterie słoneczne, na 1 m² powierzchni dociera ze Słońca promieniowanie o średniej mocy 680 W przez 10 godzin w ciągu dnia. Załóż, że bateria słoneczna pochłania całą energię promieniowania słonecznego padającego na jej powierzchnię.

BRUDNOPIS
(nie podlega ocenie)

A large grid of graph paper for writing, consisting of 20 columns and 30 rows of small squares.

KARTA ODPOWIEDZI**WYPEŁNIA UCZEŃ**

PESEL

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Kod ucznia

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

WYPEŁNIA NAUCZYCIEL

| Nr zad. | Liczba punktów | | | | | |
|---------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1.1 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 1.2 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | |
| 1.3 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.1 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | |
| 2.2 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 2.3 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | |
| 2.4 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | |
| 3.1 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | |
| 3.2 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | |
| 4.1 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | |
| 4.2 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | |
| 5.1 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | |
| 5.2 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 6.1 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | |
| 6.2 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | |
| 7.1 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 7.2 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 7.3 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | |

| Nr zad. | Liczba punktów | | | |
|---------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 8.1 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 8.2 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8.3 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8.4 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 9.1 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 9.2 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10.1 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 10.2 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 10.3 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 11.1 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 11.2 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 11.3 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 11.4 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |

SUMA PUNKTÓW: _____