

Miejsce
na naklejkę
z kodem szkoły

dysleksja

☐

MFA-P1A1P-052

EGZAMIN MATURALNY Z FIZYKI I ASTRONOMII

Arkusz I

POZIOM PODSTAWOWY

Czas pracy 120 minut

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 15 stron. 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.
6. Błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
7. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.
8. Podczas egzaminu możesz korzystać z karty wybranych wzorów i stałych fizycznych oraz kalkulatora.
9. Wypełnij tę część karty odpowiedzi, którą koduje zdający. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.
10. Na karcie odpowiedzi wpisz swoją datę urodzenia i PESEL. Zamaluj ■ pola odpowiadające cyfrom numeru PESEL. Błędne zaznaczenie otocz kółkiem ⊗ i zaznacz właściwe.

Życzymy powodzenia!

ARKUSZ I

MAJ
ROK 2005

Za rozwiązanie
wszystkich zadań
można otrzymać
łącznie
50 punktów

Wypełnia zdający przed
rozpoczęciem pracy

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

PESEL ZDAJĄCEGO

tylko

OKE Kraków,
OKE Wrocław

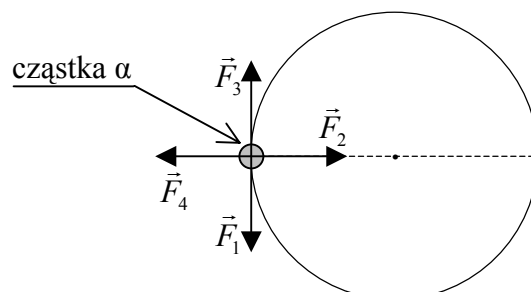
--	--	--	--

KOD
ZDAJĄCEGO

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

Zadanie 1. (1 pkt)

Cząstka α porusza się po okręgu (rys.) z prędkością o stałej wartości i zmiennym kierunku.



Siłę zmieniającą prędkość przedstawia wektor

A. $\vec{F}_1$

B. $\vec{F}_2$

C. $\vec{F}_3$

D. $\vec{F}_4$

Zadanie 2. (1 pkt)

Nasza Galaktyka

- A. jest galaktyką spiralną i kształtem przypomina spłaszczony dysk.
- B. jest nazywana Drogą Mleczną, a Słońce znajduje się w jej środku.
- C. jest największą galaktyką kołową w Układzie Lokalnym.
- D. jest jedyną galaktyką na naszym niebie, widoczną jako pojedynczy obiekt.

Zadanie 3. (1 pkt)

W tabeli zamieszczono przyspieszenia grawitacyjne na powierzchni wybranych planet Układu Słonecznego.

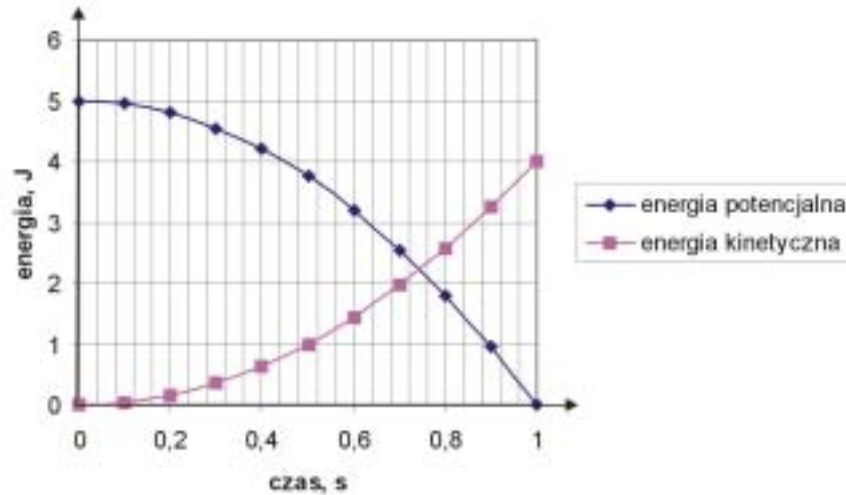
Planeta	Przyspieszenie grawitacyjne
Merkury	3,71 m/s ²
Ziemia	9,78 m/s ²
Jowisz	22,65 m/s ²
Neptun	10,91 m/s ²

Długość wahadła matematycznego o okresie drgań równym 1 s, będzie największa na

- A. Merkurem.
- B. Ziemi.
- C. Jowiszu.
- D. Neptunie.

Zadanie 4. (1 pkt)

Z balkonu znajdującego się na wysokości 5 m nad ziemią dziecko upuściło misia (bez prędkości początkowej). Na poniższym wykresie przedstawiono zależność energii potencjalnej i kinetycznej spadającego misia od czasu.



Na podstawie wykresu określ, które z poniższych stwierdzeń jest **nieprawdziwe**.

- A. Czas spadania misia był równy 1 s.
- B. Masa spadającego misia wynosi 0,1 kg.
- C. Podczas spadania misia działają siły oporu.
- D. Miś uderzył w ziemię z prędkością 12 m/s.

Zadanie 5. (1 pkt)

Wartość pędu cząstki o masie spoczynkowej m poruszającej się z prędkością o wartości v , porównywalnej z prędkością światła c , wyraża się wzorem $p = \frac{mcv}{\sqrt{c^2 - v^2}}$. Na tej podstawie możemy stwierdzić, że

- A. wartość pędu cząstki nie zależy od wartości prędkości.
- B. wartość pędu cząstki jest wprost proporcjonalna do wartości prędkości.
- C. wartość pędu cząstki rośnie ze wzrostem wartości prędkości.
- D. wartość pędu cząstki maleje ze wzrostem wartości prędkości.

Zadanie 6. (1 pkt)

W laboratorium fizycznym przeprowadzono doświadczenia, podczas których zaobserwowano dyfrakcję wiązek: światła, elektronów, neutronów. Doświadczenia te potwierdzają, że

- A. wszystkie wiązki użyte w doświadczeniu są falami elektromagnetycznymi.
- B. wszystkie wiązki przenoszą ładunek.
- C. wiązki te można opisać za pomocą teorii korpuskularnej i teorii falowej.
- D. żadna z tych wiązek nie wywołuje zjawiska fotoelektrycznego.

Zadanie 7. (1 pkt)

Jądro pierwiastka ${}^A_Z\text{X}$ emituje cząstkę ${}^4_2\text{He}$, przekształcając się w jądro Y. Wybierz odpowiedź, zawierającą poprawne informacje na temat jądra Y.

A. ${}^{A-4}_{Z-4}\text{Y}$

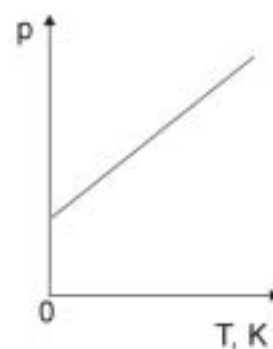
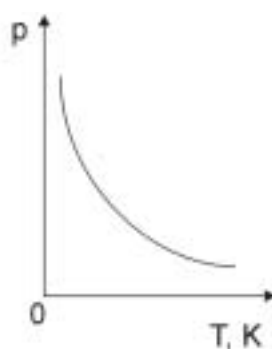
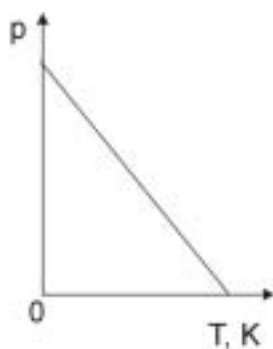
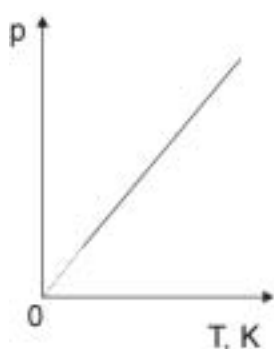
C. ${}^{A-2}_{Z-2}\text{Y}$

B. ${}^{A-2}_{Z-4}\text{Y}$

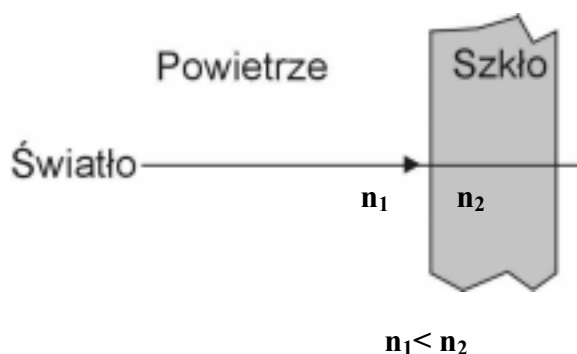
D. ${}^{A-4}_{Z-2}\text{Y}$

Zadanie 8. (1 pkt)

Gaz doskonały poddano przemianie, podczas której jego objętość i masa pozostawały stałe. Wskaż, który z wykresów prawidłowo przedstawia zależność zmian ciśnienia od temperatury podczas przemiany.

**Zadanie 9. (1 pkt)**

Wiązka światła przechodzi z powietrza do szkła.



Jak podczas tego przejścia zmienia się prędkość, częstotliwość oraz długość fali? Wybierz odpowiedź zawierającą poprawne informacje.

	prędkość	częstotliwość	długość fali
A.	maleje	stała	maleje
B.	maleje	maleje	stała
C.	rośnie	stała	rośnie
D.	rośnie	rośnie	stała

Zadanie 10. (1 pkt)

Europejskie Laboratorium Fizyki Cząstek Elementarnych CERN znajduje się na granicy francusko – szwajcarskiej niedaleko Genewy. Z poniżej zamieszczonych stwierdzeń wybierz **nieprawdziwe**.

- A. CERN jest największym międzynarodowym ośrodkiem badawczym fizyki cząstek w Europie.
- B. W CERN-ie za pomocą akceleratorów i detektorów cząstek bada się strukturę materii.
- C. Badania przeprowadzane w CERN-ie mają na celu uzyskanie odpowiedzi na pytanie, co działo się z materią w czasie Wielkiego Wybuchu.
- D. W CERN-ie prowadzi się obserwacje astronomiczne.

Rozwiązanie zadań o numerach 11 do 27 należy zapisać w wyznaczonych miejscach pod treścią zadania.

Zadanie 11. (2 pkt)

Po rzece, której nurt ma prędkość 1 m/s, płynie pod prąd motorówka. Wartość prędkości motorówki względem wody wynosi 3 m/s. Oblicz, ile sekund będzie trwał rejs motorówką między przystaniami odległymi od siebie o 2000 m.

Odp. -----

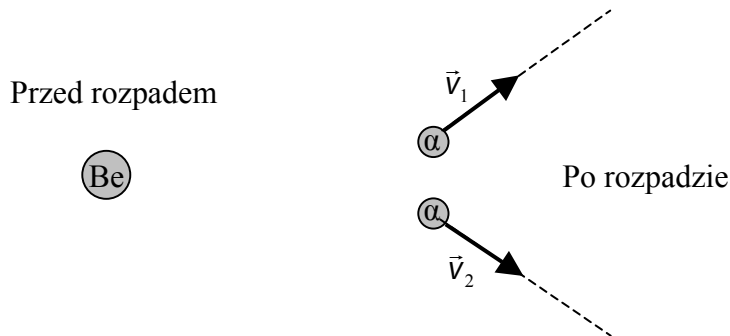
Zadanie 12. (2 pkt)

Satelita geostacjonarny porusza się wokół Ziemi po orbicie o promieniu około 42000 km. Oszacuj wartość prędkości liniowej, z jaką porusza się satelita.

Odp. -----

Zadanie 13. (2 pkt)

Spoczywające jądro berylu ${}^8\text{Be}$ uległo rozpadowi na dwie cząstki α .



Określ, czy po rozpadzie jądra berylu powstałe cząstki α mogą poruszać się, tak jak pokazano to na rysunku? Uzasadnij swoją odpowiedź.

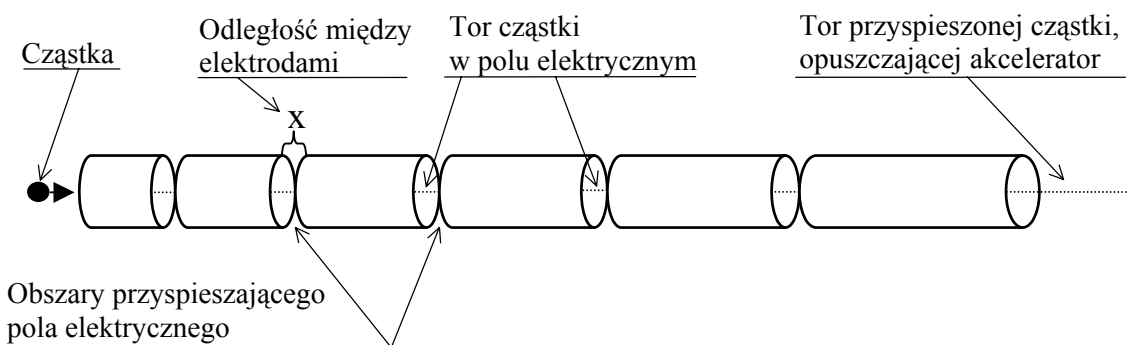
Zadanie 14. (3 pkt)

Prędkość w ruchu jednostajnie przyspieszonym można obliczyć, posługując się wzorem:

$$v^2 = v_0^2 + 2as$$

gdzie: v – prędkość w danej chwili, v_0 – prędkość początkowa, a – przyspieszenie, s – droga.

W akceleratorze liniowym w celu zwiększenia prędkości naładowanej cząstki przepuszcza się ją przez jednakowe obszary pola elektrycznego, wytworzonego pomiędzy metalowymi elektrodami w kształcie rur. Przyjmij, że prędkość początkowa cząstki wprowadzonej do akceleratora jest tak mała, że możemy ją uznać za równą zero.



Wykaż, że wartość prędkości naładowanej cząstki po 5-tym przejściu przez obszar pola elektrycznego można zapisać wzorem

$$v = \sqrt{10ax},$$

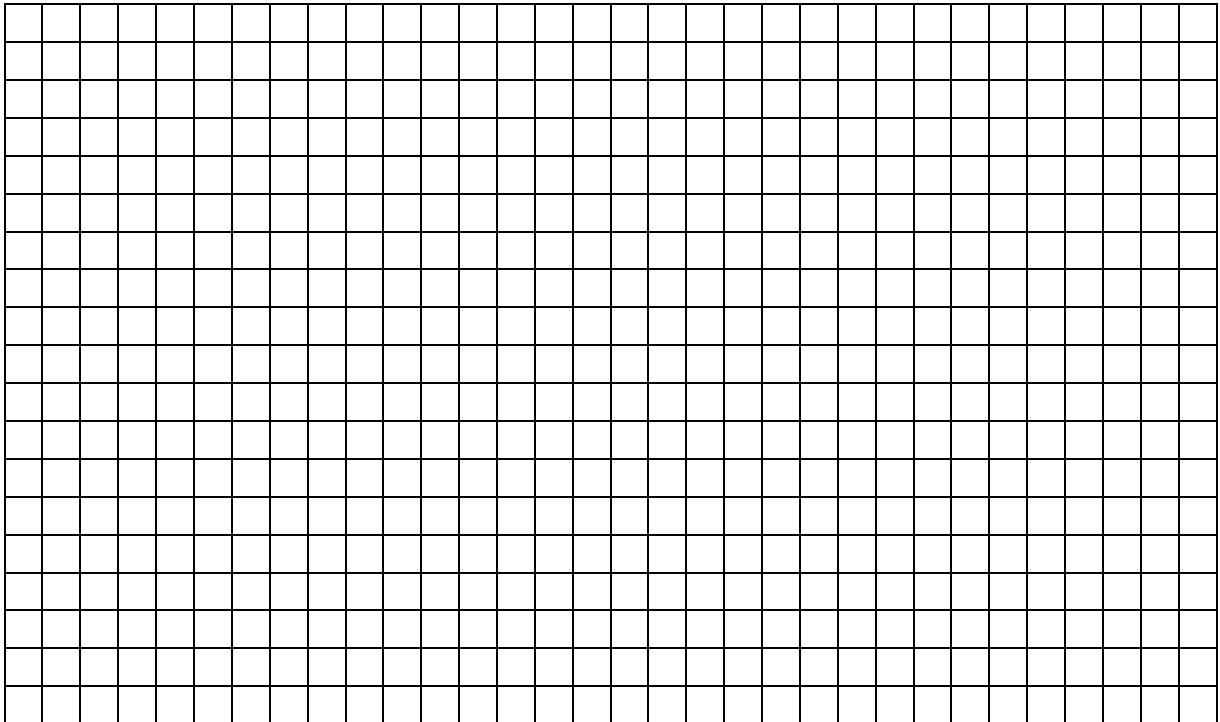
jeżeli prędkość początkowa ładunku była równa zero. Przyjmij, że cząstka przyspieszana w polu elektrycznym porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym.

Zadanie 15. (3 pkt)

Nić z włókna szklanego poddano mechanicznemu rozciąganiu. W tabelce zamieszczono zależność zmiany długości włókna od przyłożonej siły.

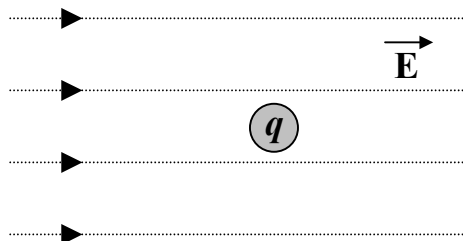
Siła , w niutonach	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2
Wydłużenie , w milimetrach	0	1,25	2,5	3,75	5	6,25	7,5

Narysuj wykres zależności siły rozciągającej od wydłużenia nici i oblicz współczynnik sprężystości włókna.



Zadanie 16. (3 pkt)

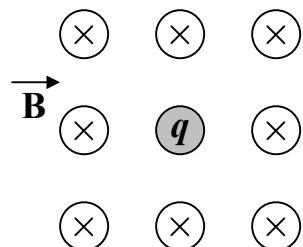
W jednorodnym polu elektrycznym i w jednorodnym polu magnetycznym zostały umieszczone spoczywające ładunki dodatnie. Zapisz poniżej wraz z uzasadnieniem, jak będą zachowywać się ładunki w tych polach. Nie uwzględniaj wpływu siły grawitacji.



Ładunek w polu elektrycznym będzie

.....

 ponieważ



Pole magnetyczne
prostopadłe do
płaszczyzny rysunku.

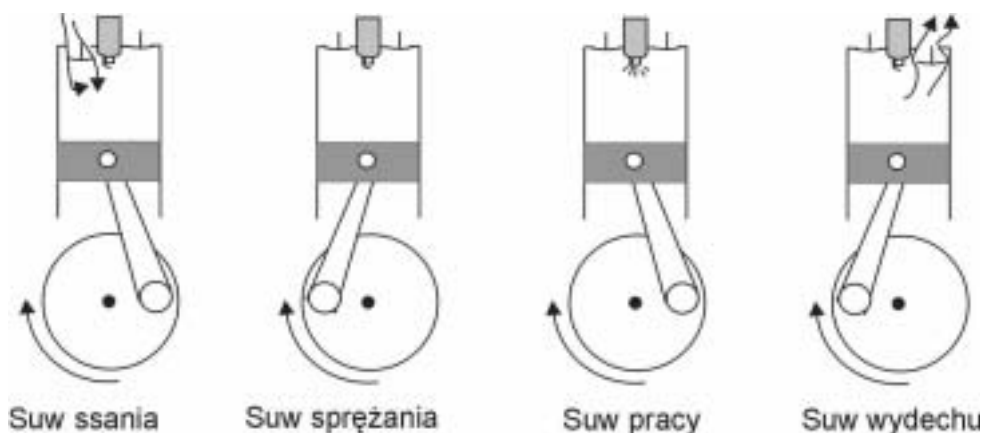
Ładunek w polu magnetycznym będzie

.....

 ponieważ

Zadanie 17. (2 pkt)

Na rysunku przedstawiony jest model budowy silnika czterosuwowego w poszczególnych etapach jego działania.



W tabeli, na następnej stronie, wypisano rodzaj zmiany ciśnienia i objętości gazu w cylindrze silnika dla poszczególnych suwów. Uzupełnij w tabeli brakujące słowa (nie zmienia się, rośnie, maleje) określające zmianę parametrów gazu.

SUW	CIŚNIENIE	OBJĘTOŚĆ
Ssanie		rośnie
Sprężanie	rośnie	
Praca		rośnie
Wydech	nie zmienia się	

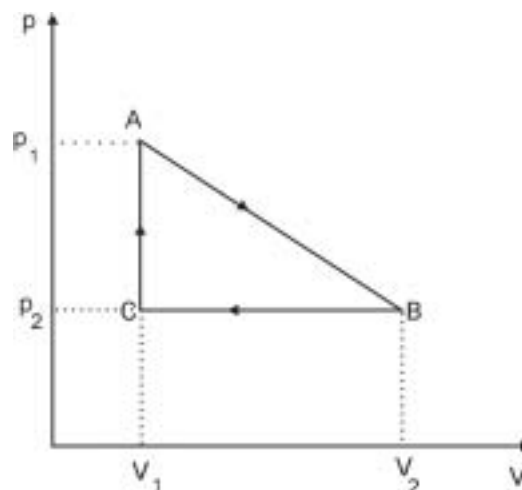
Zadanie 18. (1 pkt)

Wyjaśnij, jakie zjawiska magnetyczne zachodzą podczas podnoszenia za pomocą magnesu żelaznych szpilek rozsypanych na podłodze.

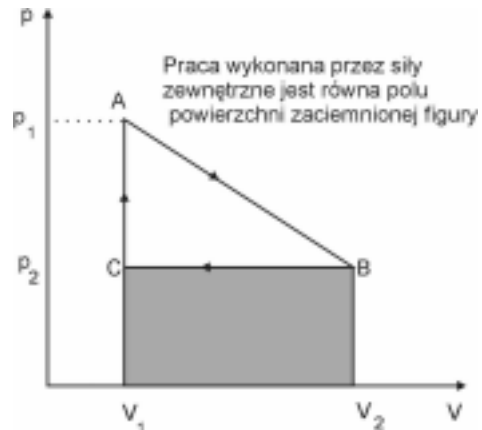
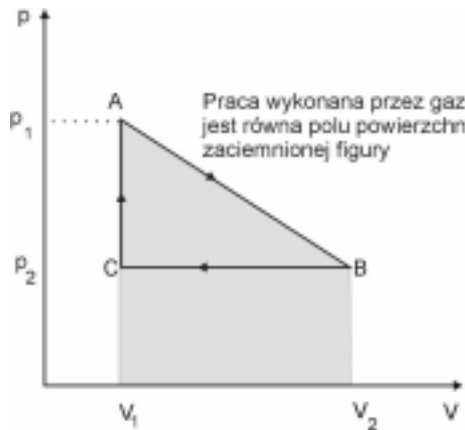
Zadanie 19. (3 pkt)

Przeczytaj poniżej zamieszczony tekst.

Na rysunku zaprezentowano cykl pracy pewnego silnika cieplnego.

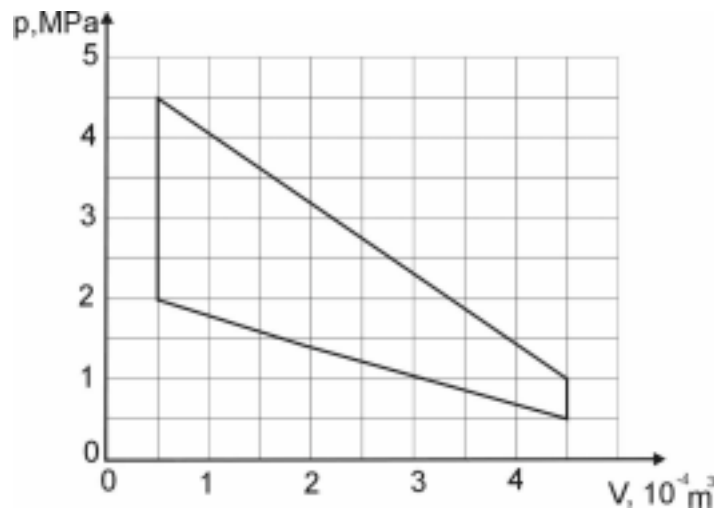


Wyliczenie sprawności takiego silnika wiąże się z wcześniejszym obliczeniem pracy użytecznej wykonanej przez gaz w czasie jednego cyklu przy wykorzystaniu wykresu zależności $p(V)$. Wykonana praca nad gazem lub przez gaz jest równa polu powierzchni figur zakreślonych na rysunkach.



Praca użyteczna jest równa różnicy pracy wykonanej przez gaz i pracy wykonanej przez siły zewnętrzne.

Wykorzystaj zamieszczone powyżej informacje i oblicz pracę użyteczną wykonaną przez gaz w czasie jednego cyklu oraz sprawność silnika spalinowego, którego uproszczony cykl pracy przedstawiono na wykresie.



Podczas jednego cyklu pracy silnik pobiera 1200 J ciepła.

Odp.

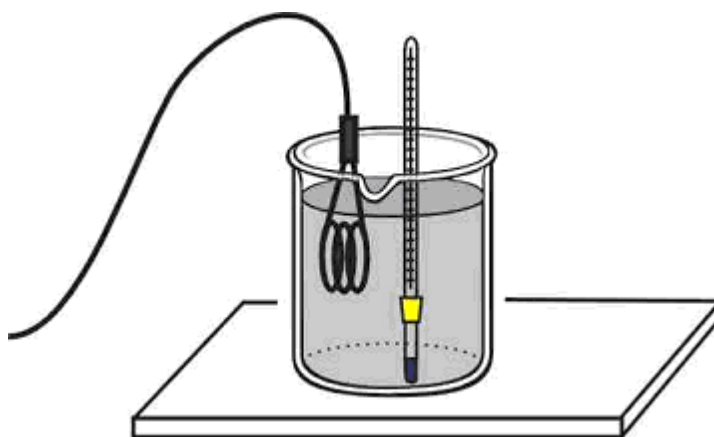
Zadanie 20. (2 pkt)

Zapisz nazwy trzech urządzeń wykorzystujących w swym działaniu laser.

1.
2.
3.

Zadanie 21. (2 pkt)

Do wody znajdującej się w zlewce włożono grzałkę elektryczną i termometr (rys.).



Po kilku minutach od momentu podłączenia grzałki do źródła prądu elektrycznego woda w warstwie powierzchniowej zaczęła wrzeć, gdy w tym samym momencie termometr mierzący temperaturę wody przy dnie zlewki wskazywał jedynie 30°C . Wyjaśnij, dlaczego występuje tak duża różnica temperatur.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

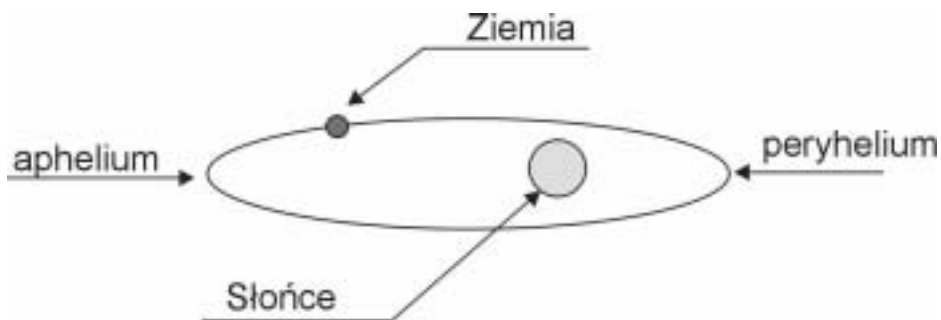
Zadanie 22 (4 pkt)

Proton, którego długość fali de Broglie'a wynosi 10^{-11} m, wpada w obszar jednorodnego pola magnetycznego i porusza się w nim po okręgu o promieniu $2 \cdot 10^{-2}$ m. Oblicz wartość indukcji magnetycznej tego pola. Pomiń efekty relatywistyczne.

Odp. -----

Zadanie 23. (2 pkt)

Ziemia, podczas ruchu wokół Słońca po eliptycznej orbicie, raz znajduje się najbliżej Słońca (perihelium), a raz najdalej (aphelium).



Zapisz, w którym punkcie orbity wartość prędkości liniowej Ziemi jest największa, a w którym najmniejsza? Uzasadnij odpowiedź.

Zadanie 24. (3 pkt)

Metale oraz półprzewodniki przewodzą prąd elektryczny. Wpisz do tabelki zamieszczonej poniżej charakterystyczne cechy związane z przewodnictwem elektrycznym metali i półprzewodników.

	METALE	PÓLPRZEWODNIKI
Rodzaj nośników prądu elektrycznego		
Zależność oporu elektrycznego od temperatury		

Zadanie 25. (2 pkt)

Na rys. 1. przedstawiono linie spektralne w widmie absorpcyjnym odległej gwiazdy otrzymane za pomocą spektrografu siatkowego. Poniżej na rys. 2. zamieszczono widma emisyjne charakterystyczne dla wybranych atomów.



Po analizie widma gwiazdy i widm emisyjnych atomów stwierdzono, że w składzie chemicznym gwiazdy występują atomy wodoru i helu. Wyjaśnij, na czym polega analiza widmowa i dlaczego można było zapisać taki wniosek.

.....

.....

.....

.....

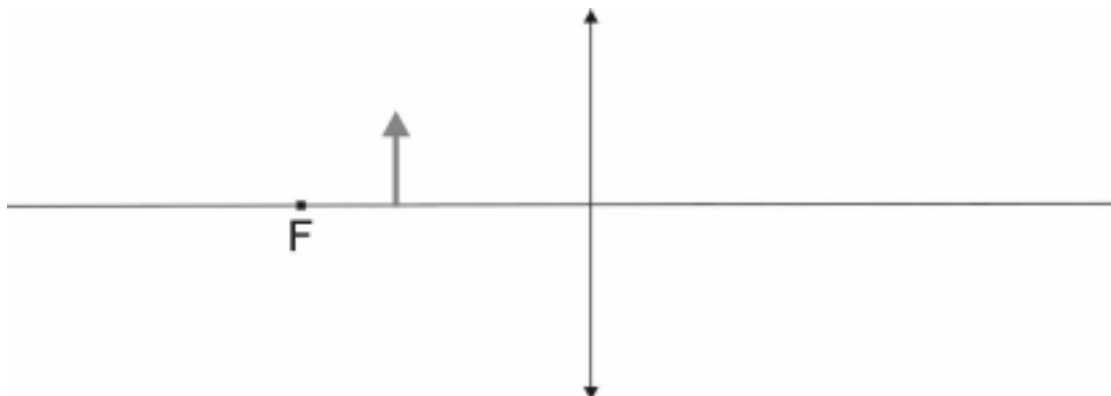
.....

Zadanie 26. (2 pkt)

Celem uczniów było doświadczalne sprawdzenie, który z metali: żelazo czy aluminium jest lepszym przewodnikiem ciepła. Uczniowie dysponowali następującymi przyrządami: prętami o jednakowym przekroju i długości z aluminium i żelaza, do których przylepiono za pomocą parafiny spinacze biurowe w jednakowych odległościach. Mieli również do dyspozycji palnik gazowy, statyw, zapalnik oraz stoper. Zapisz w punktach czynności wykonywane przez uczniów podczas doświadczenia.

Zadanie 27. (2 pkt)

Przed soczewką dwuwypukłą (rys.) umieszczono przedmiot.



Na powyższym rysunku narysuj obraz tego przedmiotu. Zapisz trzy cechy powstałego obrazu.

Odp.

BRUDNOPIS¹

¹ Nie podlega ocenie