Miejsce na naklejkę z kodem

(Wpisuje zdający przed rozpoczęciem pracy)

KOD ZDAJĄCEGO

MFA-W1A1P-021

EGZAMIN MATURALNY Z FIZYKI Z ASTRONOMIĄ

Arkusz I

Czas pracy 90 minut

ARKUSZ I

MAJ
ROK 2002

Instrukcja dla zdającego

1. Proszę sprawdzić, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 19 stron. Ewentualny brak należy zgłosić przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Do arkusza dołączona jest karta wzorów i stałych fizycznych. **Proszę ją zatrzymać po zakończeniu pracy z arkuszem I.** Będzie ona służyć również do pracy z arkuszem II.
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 jednostkach.
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.
12. Do ostatniej kartki arkusza dołączona jest **karta odpowiedzi**, którą **wypełnia egzaminator**.

Życzymy powodzenia!

Za poprawne rozwiązanie wszystkich zadań można otrzymać łącznie **40 punktów**

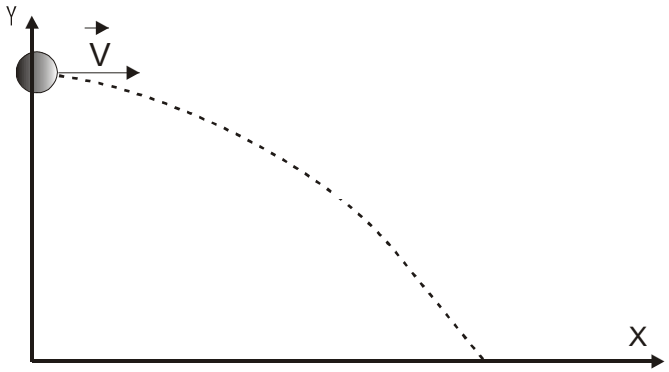
(Wpisuje zdający przed rozpoczęciem pracy)

PESEL ZDAJĄCEGO

W zadaniach od 1. do 10. należy wybrać jedną poprawną odpowiedź i wpisać właściwą literę: A, B, C lub D do prostokąta obok słowa: „odpowiedź”.

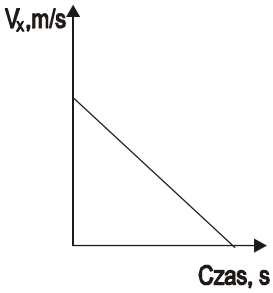
Zadanie 1. *(1 pkt)*

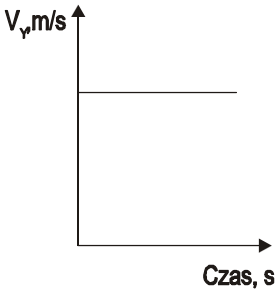
Koszykarz wyrzucił z autu piłkę na boisko.



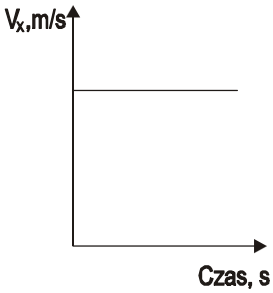
Wskaż tę parę wykresów, która ilustruje zależności **wartości** składowych prędkości piłki od czasu.

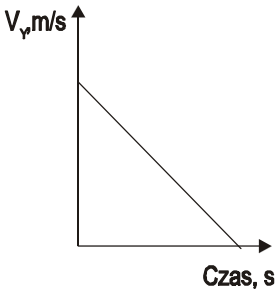
A.



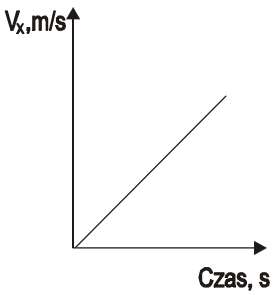


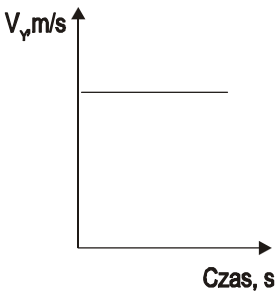
B.



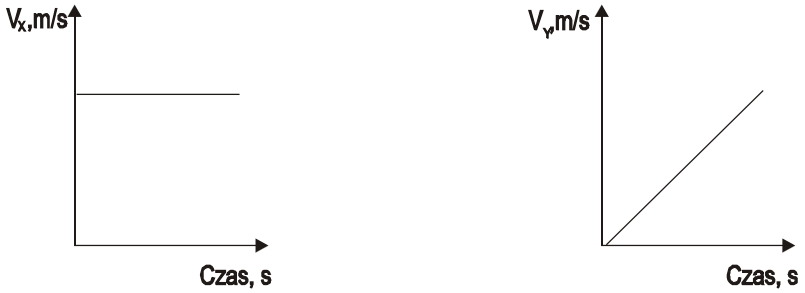


C.





D.



ODPOWIEDŹ

Zadanie 2. *(1 pkt)*

Nieprawdą jest, że w ruchu jednostajnym po okręgu:

A. siła dośrodkowa wykonuje pracę równą zero;

B. przyspieszenie dośrodkowe zależy od masy ciała poruszającego się po okręgu;

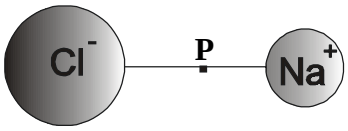
C. częstość kołowa jest odwrotnie proporcjonalna do okresu obiegu okręgu;

D. prędkość liniowa zależy od iloczynu częstotliwości i promienia okręgu.

ODPOWIEDŹ

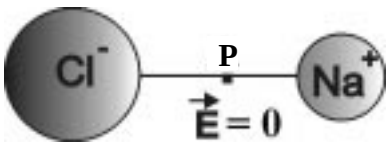
Zadanie 3. *(1 pkt)*

W cząsteczce chlorku sodu NaCl jon dodatni sodu znajduje się w odległości $2{,}3 \cdot 10^{-10}$ m od ujemnego jonu chloru.

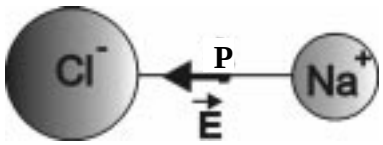


Wskaż rysunek, na którym wektor natężenia pola elektrycznego wytworzonego przez jony jest prawidłowo zaznaczony w punkcie P:

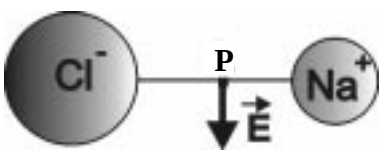
A.



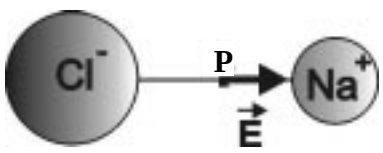
C.



B.



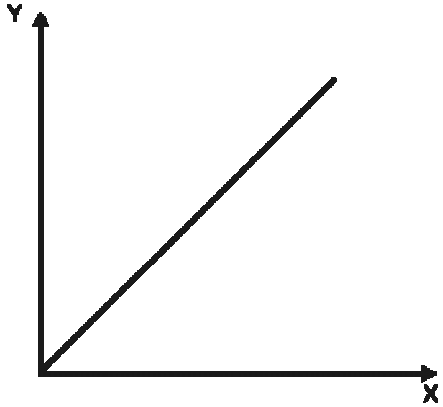
D.



ODPOWIEDŹ

Zadanie 4. *(1 pkt)*

Maciek, pisząc klasówkę z pola magnetycznego, narysował wykres, ale zapomniał prawidłowo oznaczyć osie.



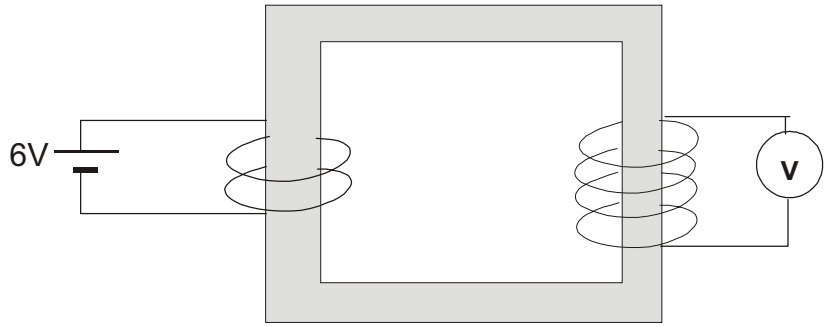
Wybierz z poniższych tę parę współrzędnych, dla której dany wykres jest narysowany prawidłowo.

	X	**Y**
A.	odległość od przewodnika z prądem, r[m];	indukcja pola magnetycznego wokół przewodnika z prądem, B[T];
B.	natężenie prądu płynącego w zwojnicy, I[A];	strumień pola magnetycznego przenikający przez wnętrze zwojnicy, Φ[Wb];
C.	siła Lorentza, F[N];	okres obiegu okręgu, po jakim porusza się ładunek, T[s];
D.	odległość między przewodnikami, r[m];	siła oddziaływania przewodników z prądem, F[N].

ODPOWIEDŹ ____

Zadanie 5. *(1 pkt)*

Źródło prądu stałego, transformator i woltomierz połączono ze sobą tak, jak przedstawiono to na poniższym schemacie.



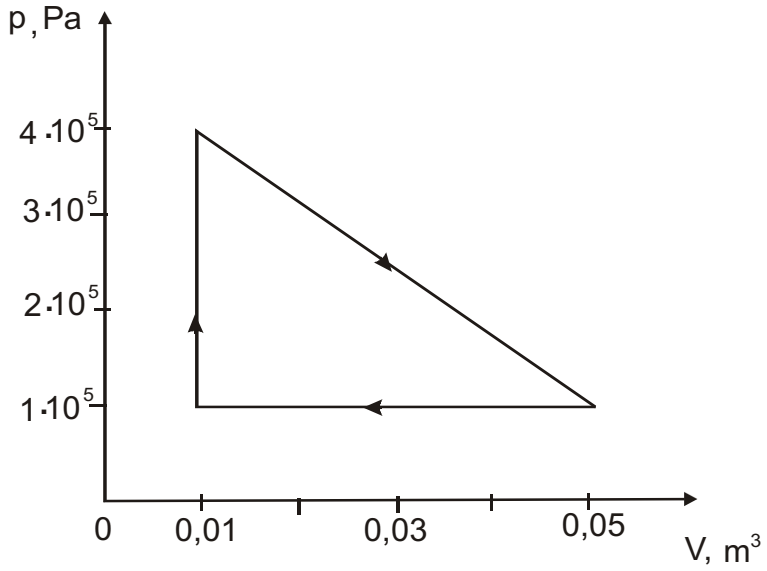
Woltomierz umieszczony w obwodzie wtórnym transformatora wskazuje wartość napięcia równą:

A. 0 V;
B. 3 V;
C. 6 V;
D. 12 V.

ODPOWIEDŹ ____

Zadanie 6. *(1 pkt)*

Na rysunku w układzie współrzędnych p(V) przedstawiono cykl pracy silnika cieplnego.



Silnik ten podczas jednego cyklu pobiera ze źródła 16 kJ ciepła. Sprawność tego silnika wynosi:

A. 25%;

B. 37,5%;

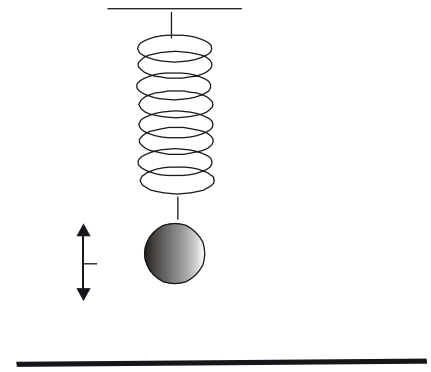
C. 50%;

D. 62,5%.

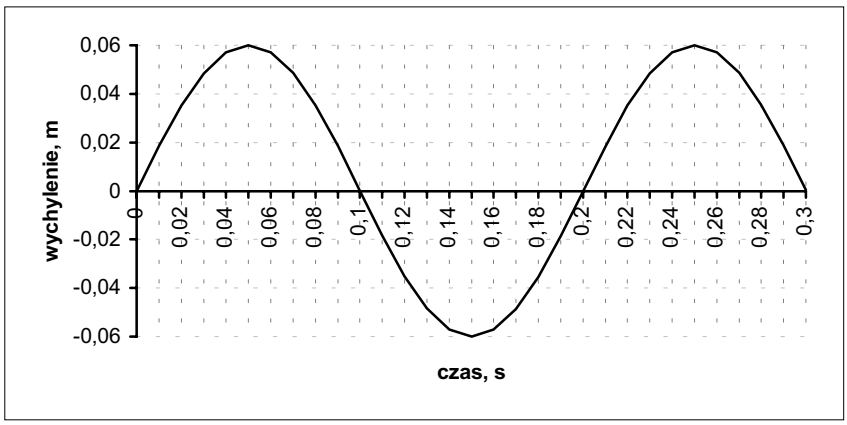
ODPOWIEDŹ

Zadanie 7. *(1 pkt)*

Na sprężynie zawieszono kulkę i pobudzono ją do drgań.



Wykres zamieszczony poniżej prezentuje zależność wychylenia kulki z położenia równowagi od czasu.



Wartość prędkości kulki wzrasta w przedziałach czasu:

A. (0,0 s, 0,05 s) i (0,15 s, 0,2 s);

B. (0,0 s, 0,05 s) i (0,1 s, 0,15 s);

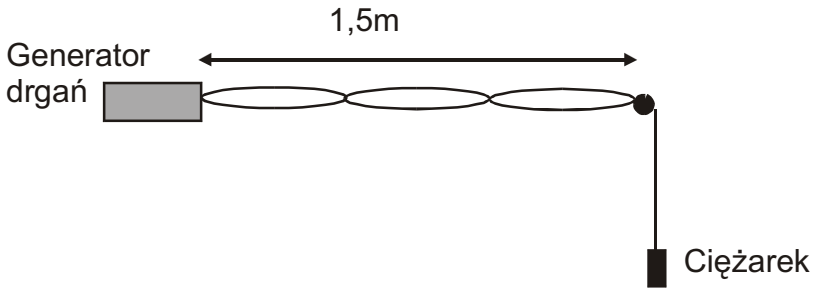
C. (0,05 s, 0,1 s) i (0,1 s, 0,15 s);

D. (0,05 s, 0,1 s) i (0,15 s, 0,2 s).

ODPOWIEDŹ

Zadanie 8. *(1 pkt)*

Jeden koniec sznurka przymocowano do generatora drgań, a drugi obciążono ciężarkiem. Sznurek przewieszono przez bloczek i ciężarek pobudzono do drgań o częstotliwości 250 Hz. Na sznurku zaobserwowano falę stojącą (rys.).



Prędkość rozchodzenia się tej fali ma wartość:

A. 125 m/s;

B. 250 m/s;

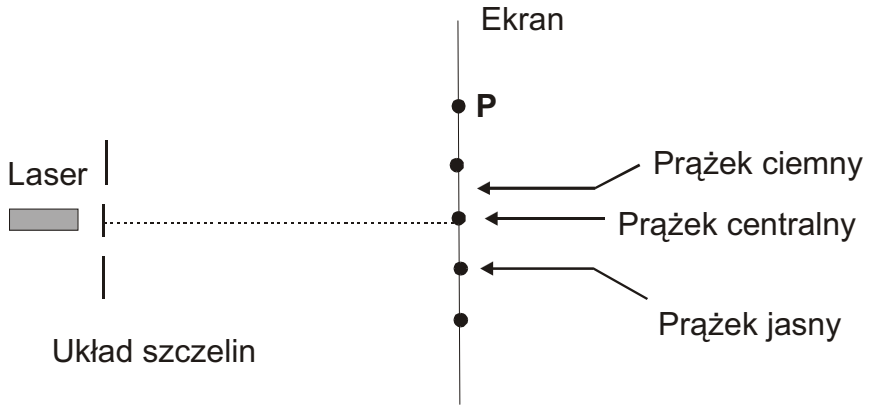
C. 500 m/s;

D. 750 m/s.

ODPOWIEDŹ

Zadanie 9. *(1 pkt)*

W doświadczeniu Younga za pomocą światła lasera o długości fali λ otrzymano na ekranie obraz interferencyjny przedstawiony na rysunku.



Różnica dróg falowych dla prążka otrzymanego w punkcie P spełnia warunek:

A. $\Delta r = \frac{3}{2}\lambda$;

B. $\Delta r = 2\lambda$;

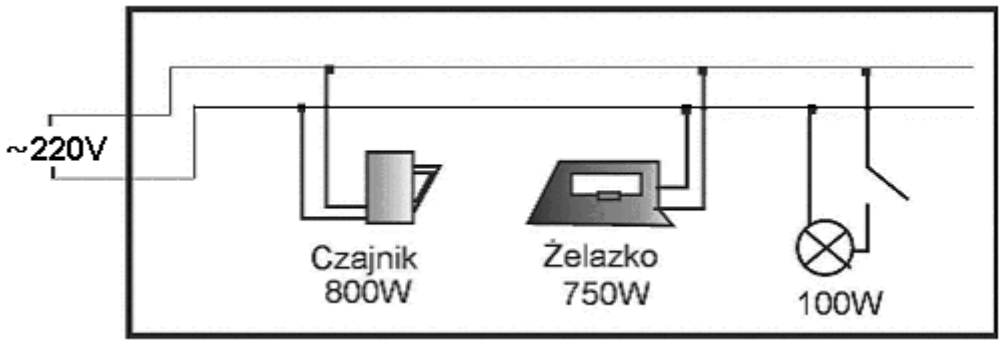
C. $\Delta r = \frac{5}{2}\lambda$;

D. $\Delta r = 4\lambda$.

ODPOWIEDŹ

Zadanie 10. *(1 pkt)*

Na rysunku przedstawiony jest schemat instalacji kuchennej wraz z włączonymi odbiornikami energii.



Dołączenie do tego obwodu żarówki spowoduje:

A. zmniejszenie oporu całego obwodu;

B. zmniejszenie skutecznego napięcia zasilania obwodu;

C. zmniejszenie skutecznego natężenia prądu elektrycznego w całym obwodzie;

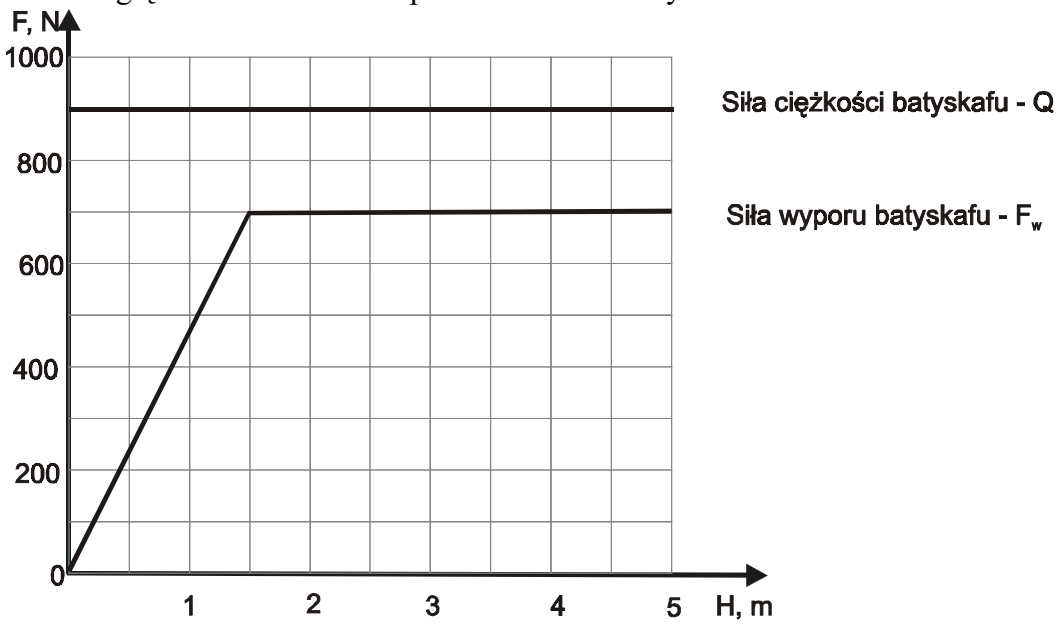
D. zmniejszenie średniej mocy pobieranej przez cały obwód.

ODPOWIEDŹ

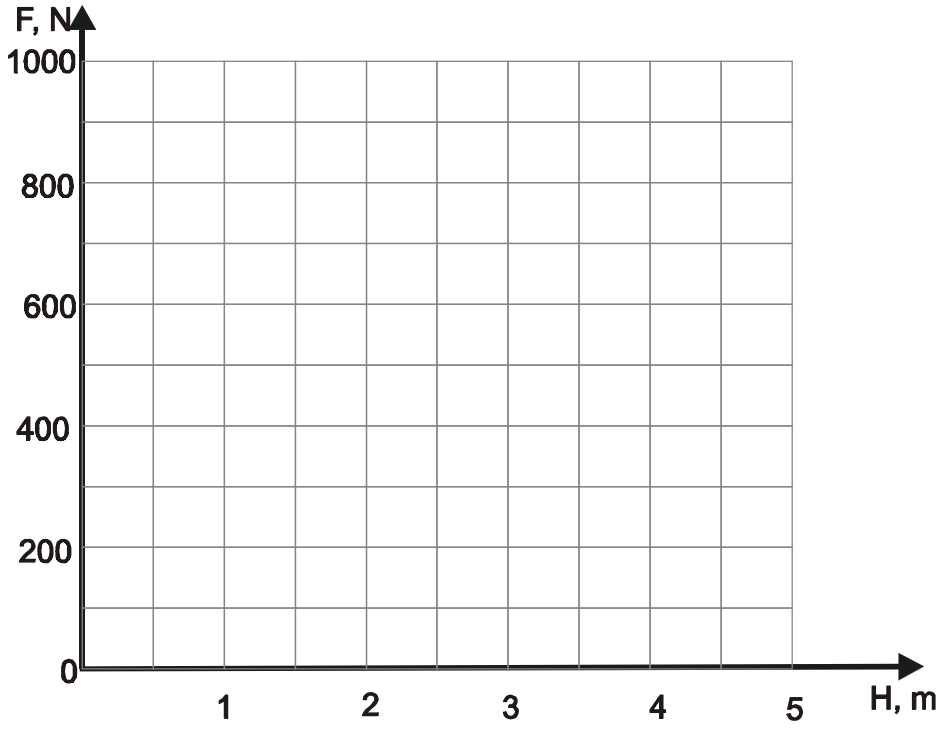
UWAGA:
W zadaniach od 11. do 22. należy wpisać pełne rozwiązanie w miejscu przeznaczonym na to przy każdym zadaniu.

Zadanie 11. *(2 pkt)*

Batyskaf zanurzono w morzu na pewną głębokość. Zależność sił: ciężkości i wyporu batyskafu od głębokości zanurzenia przedstawiono na wykresie.



Zapisz wzór na wartość wypadkowej siły działającej na batyskaf i narysuj wykres zależności tej siły od głębokości jego zanurzenia.



Zadanie 12. *(2 pkt)*

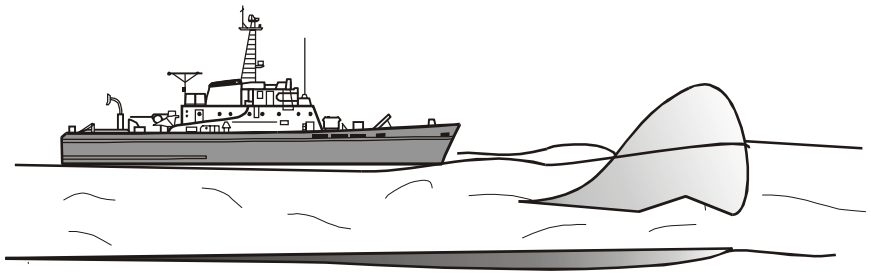
Maciek miał za zadanie skonstruować zwojnicę do wytwarzania pola magnetycznego o wartości indukcji $B = 3{,}14 \cdot 10^{-2}$ T. Na tekturowy walec o długości 2 cm uczeń nawinął 125 zwojów drutu. Oblicz wartość natężenia prądu, który powinien płynąć przez skonstruowaną przez Maćka zwojnicę.

Zadanie 13. *(2 pkt)*

Zegar wahadłowy wykonuje drgania o amplitudzie równej 3 cm. Maksymalna siła wywołująca drgania ma wartość 10 N. Oblicz maksymalną energię drgań wahadła.

Zadanie 14. *(2 pkt)*

Z zakotwiczonego statku wysłano pod wodą sygnał ultradźwiękowy w stronę góry lodowej.



Detektor odebrał na statku sygnał po upływie 0,5 s od jego nadania. Prędkość dźwięku w wodzie wynosi 1350 m/s. Oblicz odległość statku od góry lodowej.

Zadanie 15. *(2 pkt)*

Podczas burzy najpierw widzimy błyskawicę, a z pewnym opóźnieniem słyszymy grzmot. Wyjaśnij, dlaczego tak się dzieje.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

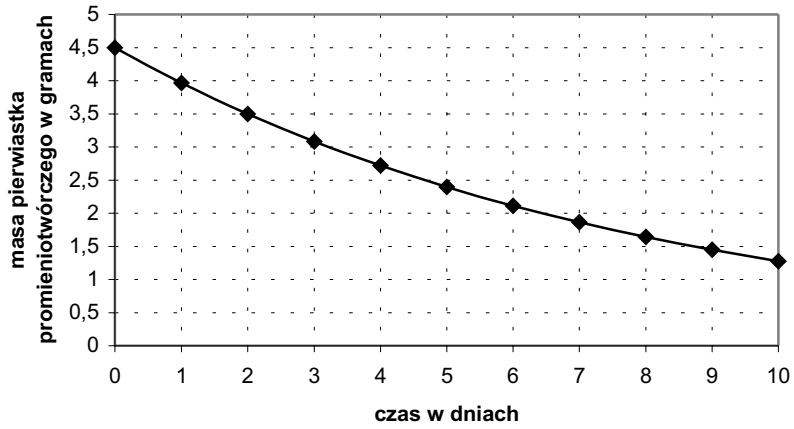
.....

.....

.....

Zadanie 16. *(2 pkt)*

Promieniotwórczy izotop bizmutu $^{210}_{83}Bi$ ulega rozpadowi. Zależność masy tego izotopu od czasu przedstawiono na poniższym wykresie.



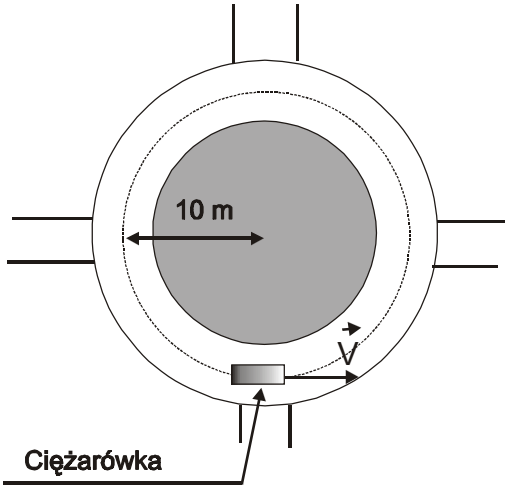
Oblicz, ile atomów pierwiastka promieniotwórczego pozostanie w naczyniu po czasie równym czasowi połowicznego zaniku bizmutu. Przyjmij, że masa molowa bizmutu jest równa jego liczbie masowej.

Zadanie 17. *(3 pkt)*

Akrobatka spada na spadochronie ze stałą prędkością 10 m/s. Masa akrobatki wraz ze spadochronem wynosi 70 kg. Oblicz moc, z jaką akrobatka pokonuje opór powietrza.

Zadanie 18. *(3 pkt)*

Oblicz, z jaką maksymalną prędkością ciężarówka może poruszać się po rondzie (rys.),



aby skrzynia znajdująca się na jej platformie nie przemieszczała się. Współczynnik tarcia skrzyni o platformę wynosi 0,6.

Zadanie 19. *(3 pkt)*

Kula ziemska gromadzi w sobie ładunek ujemny i wytwarza przy powierzchni jednorodne pole elektryczne o wartości natężenia 130 V/m. Wydawałoby się, że wszystkie ładunki ujemne znajdujące się w ziemskiej atmosferze powinny unosić się nad powierzchnią Ziemi, ale tak nie jest. Wyjaśnij, dlaczego wszystkie ujemnie naładowane cząstki, których stosunek ładunku do masy jest mniejszy od 0,08 C/kg ($q/m < 0{,}08$ C/kg), zawsze opadają na ziemię. Zaniedbaj siły oporu powietrza.

.....

.....

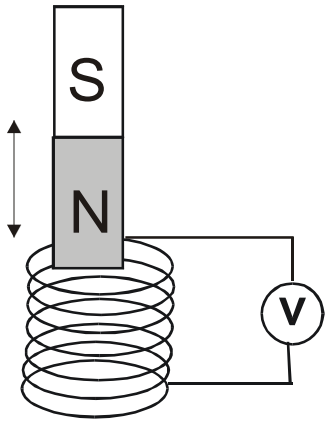
.....

.....

.....

Zadanie 20. *(3 pkt)*

Uczeń wsuwał magnes do zwojnicy i wysuwał go, w wyniku czego w zwojnicy powstawał prąd indukcyjny.



Czy magnes podczas takiego ruchu jest przez zwojnicę przyciągany, czy odpychany? Uzasadnij odpowiedź.

.....

.....

.....

.....

.....

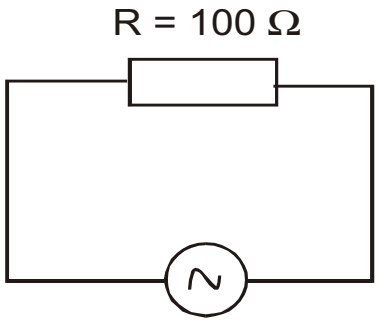
.....

.....

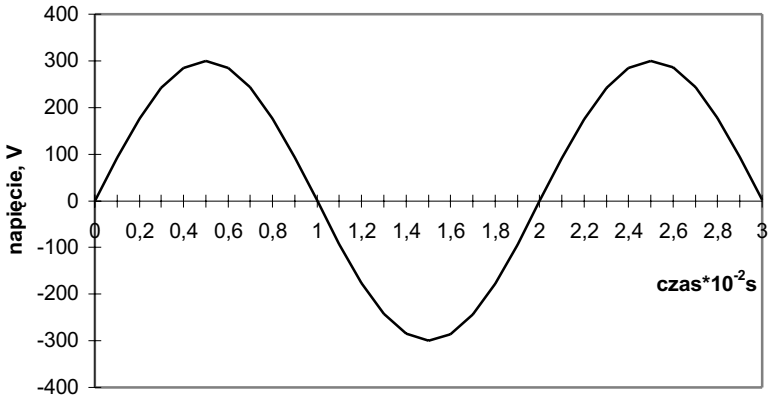
.....

Zadanie 21. *(3 pkt)*

Obwód prądu elektrycznego (rys.)



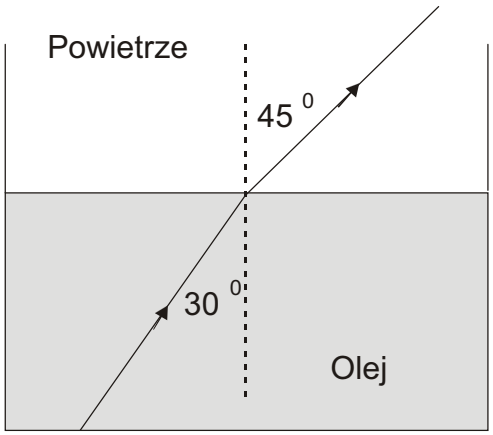
zasilany jest prądem zmiennym, którego zależność napięcia od czasu przedstawiona jest na wykresie:



Oblicz skuteczną wartość natężenia prądu elektrycznego w tym obwodzie.

Zadanie 22. *(3 pkt)*

W celu identyfikacji oleju zawartego w butelce wykorzystano zjawisko załamania światła. Bieg promienia świetlnego w badanym ośrodku przedstawiono poniżej na rysunku.



Wartości bezwzględnych współczynników załamania światła w różnych ośrodkach przedstawiono w tabeli:

SUBSTANCJA	WSPÓŁCZYNNIK ZAŁAMANIA
powietrze	1,00
olej uniwersalny	1,38
olej rzepakowy	1,41
olej parafinowy	1,44
oliwa z oliwek	1,47

Zidentyfikuj olej zawarty w butelce.

BRUDNOPIS

BRUDNOPIS

BRUDNOPIS