Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Miejsce na naklejkę z kodem szkoły

dysleksja ☐

MFA-R1A1P-052

EGZAMIN MATURALNY Z FIZYKI I ASTRONOMII

Arkusz II

POZIOM ROZSZERZONY

Czas pracy 120 minut

ARKUSZ II

MAJ ROK 2005

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 13 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!

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

Wypełnia zdający przed rozpoczęciem pracy

PESEL ZDAJĄCEGO

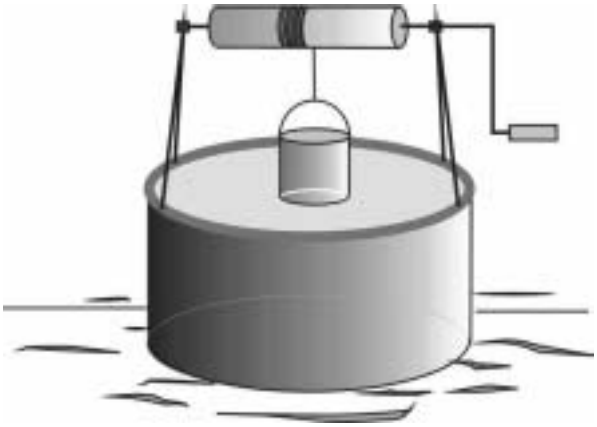
tylko **OKE Kraków, OKE Wrocław**

KOD ZDAJĄCEGO

Zapoznaj się z informacjami zamieszczonymi przy zadaniach i ***wykonaj*** *znajdujące się pod nimi polecenia.*

Zadanie 28. *Kołowrót* (*11 pkt)*

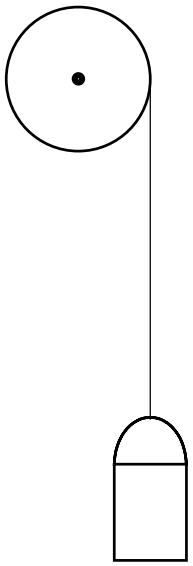
Kołowrót w kształcie walca, którego masa wynosi 10 kg, zamocowany jest nad studnią (rys.).



Na kołowrocie nawinięta jest nieważka i nierozciągliwa linka, której górny koniec przymocowany jest do kołowrotu. Do dolnego końca linki przymocowano wiadro o masie 5 kg, służące do wyciągania wody ze studni.

28.1 *(6 pkt)*

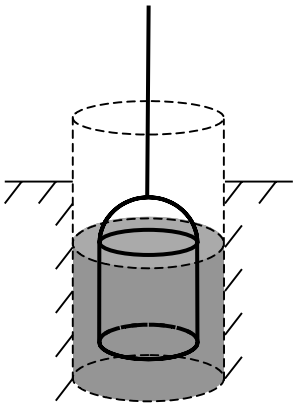
Pod wpływem ciężaru pustego wiadra linka rozwija się, powodując ruch obrotowy kołowrotu. Narysuj siły działające w tym układzie oraz oblicz przyspieszenie wiadra. Moment bezwładności walca względem osi obrotu wyraża się wzorem: $I = \frac{1}{2}mr^2$. Pomiń wpływ sił oporu ruchu oraz korby z rączką na wartość przyspieszenia.

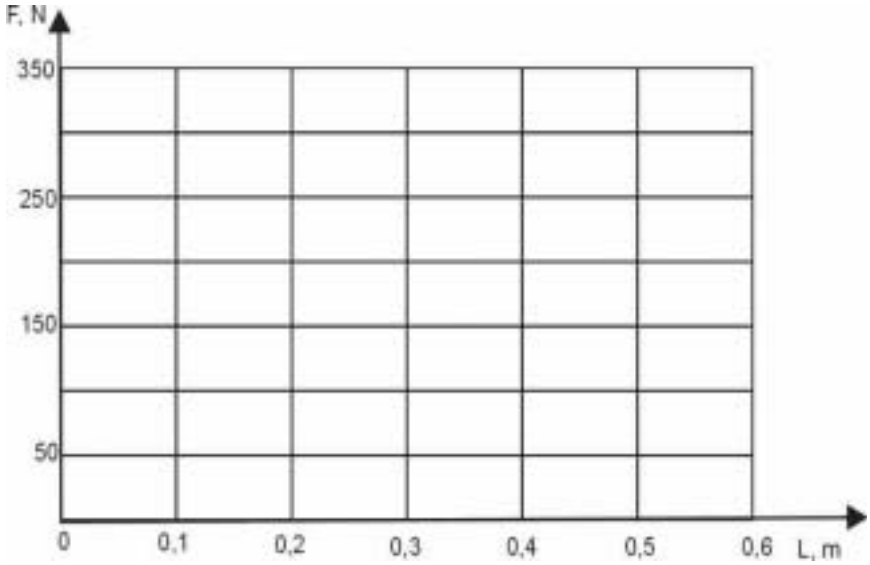


Odp. ----------

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

28.2 (*3 pkt*)
Po nabraniu wody, wiadro ze stanu pełnego zanurzenia (rys.), jest wyciągane ze studni ruchem jednostajnym. Narysuj wykres zależności wartości F siły naciągu linki od drogi L przebytej przez górny brzeg wiadra ponad lustrem wody w studni. Masa wiadra wypełnionego wodą jest równa 25 kg. Wiadro ma kształt walca o wysokości 0,4 m. Pomijamy objętość blachy, z której zrobione jest wiadro. Poziom wody w studni nie ulega zmianom. Przyjmij przyśpieszenie ziemskie $g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.



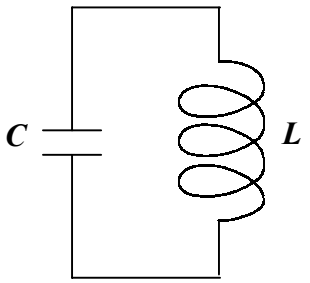


28.3 (*2 pkt*)
Wyjaśnij, dlaczego parcie wody na dno podczas wyciągania wiadra wypełnionego wodą ze studni ruchem przyspieszonym jest większe niż podczas wyciągania wiadra ruchem jednostajnym.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 29. *Obwód elektryczny* (*9 pkt*)

Obwód drgający, będący częścią odbiornika fal elektromagnetycznych, przedstawiono na rysunku. Obwód ten zawiera kondensator o pojemności 10 μF i zwojnicę.



Gdy na okładkę kondensatora doprowadzono ładunek q_0 = 200 μC, w obwodzie pojawiły się drgania elektromagnetyczne opisane wzorem

$$q = q_0 \cos \omega t$$

o okresie równym $12{,}56 \cdot 10^{-6}$ s. Opory rzeczywiste w tym obwodzie są tak małe, że je pomijamy.

29.1 *(3 pkt)*

Opisz odpowiednim wzorem zależność napięcia na okładkach kondensatora od czasu. Pewne wielkości w tym wzorze nie zależą od czasu. Oblicz ich wartości. Przyjmij π = 3,14.

Odp. ----------

29.2 *(2 pkt)*

Opisz krótko proces przemian energii podczas drgań elektromagnetycznych w tym obwodzie.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

29.3 *(2 pkt)*

Zapisz, jak zmieniłaby się długość odbieranych fal elektromagnetycznych przez odbiornik, gdyby do kondensatora wsunięto dielektryk o stałej dielektrycznej ε_r. Odpowiedź uzasadnij.

29.4 *(2 pkt)*

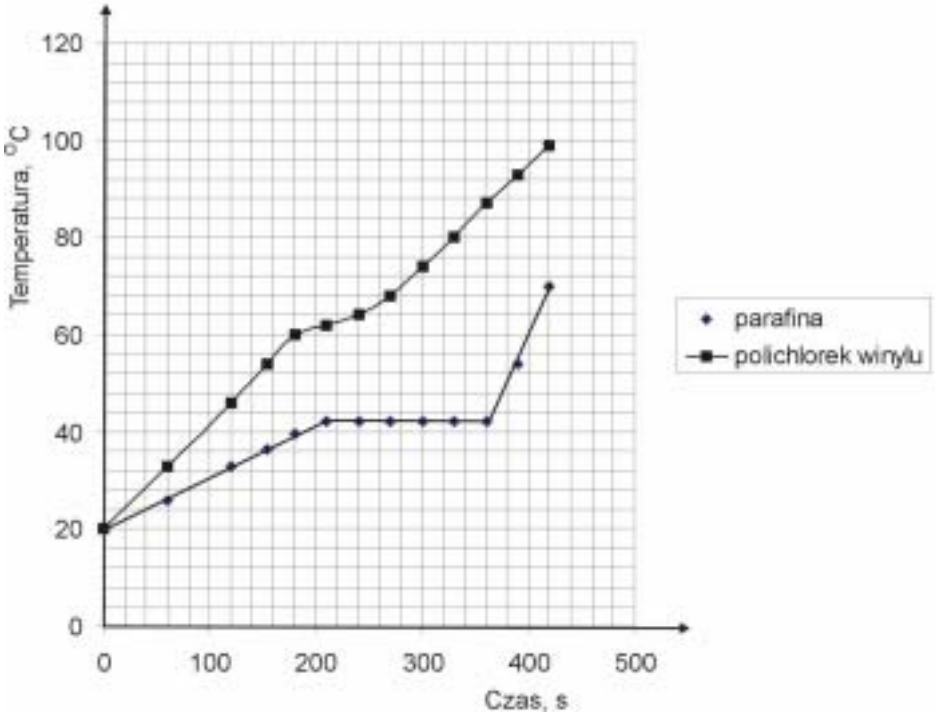
Obwód drgający II. znajdujący się w stacji nadawczej (rys.) zawiera dwa kondensatory o takiej samej pojemności, jak kondensator rozważanym w zadaniu w obwodzie I. oraz zwojnicę o dwukrotnie mniejszej indukcyjności.

Zapisz, czy odbiornik fal elektromagnetycznych, w którym znajduje się obwód I. będzie w rezonansie z nadajnikiem zawierającym obwód II.? Uzasadnij swoją odpowiedź.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 30. *Ogrzewanie (6 pkt)*

Podczas lekcji fizyki uczniowie sprawdzali, jak zachowują się podczas ogrzewania rozdrobnione substancje: parafina i polichlorek winylu. Na płycie grzejnej jednocześnie podgrzewali w zlewkach te same masy badanych substancji i mierzyli podczas ogrzewania ich temperaturę. Otrzymane wyniki uczniowie przedstawili na wykresie.



30.1 *(2 pkt)*

Przeanalizuj powyżej zamieszczony wykres. Zapisz, jak zachowywały się substancje podczas ogrzewania? Jaki wniosek związany z budową badanych ciał mogli uczniowie zapisać po analizie wykresu? Uzasadnij swoją odpowiedź.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

30.2 *(2 pkt)*

Można by sądzić, że zgodnie z pierwszą zasadą termodynamiki ogrzewane ciała zwiększają swoją energię wewnętrzną, co objawia się wzrostem ich temperatury. Zapisz, czy niezmienność temperatury w przedziale od 210 do 360 sekund dla parafiny świadczy o stałej wartości energii wewnętrznej tej substancji mimo dostarczania ciepła? Wyjaśnij ten problem.

30.3 *(2 pkt)*

Podczas wykonywania doświadczenia ciepło dostarczane było obu substancjom równomiernie i z taką samą szybkością. Nauczyciel podał wartość ciepła właściwego zestalonej parafiny ($c_w = 2100 \frac{J}{kg \cdot {}^oC}$) i polecił uczniom, aby na podstawie wyników doświadczenia obliczyli wartość ciepła właściwego polichlorku winylu w temperaturach bliskich pokojowej.

Maciek stwierdził, że obliczenie wartości ciepła właściwego polichlorku winylu jest niemożliwe, bo nie jest znane ciepło pobrane przez polichlorek. **Jacek** określił wartość ciepła właściwego polichlorku winylu na równą $1050 \frac{J}{kg \cdot {}^oC}$. W uzasadnieniu zapisał, że z wykresu można odczytać, iż stosunek ciepła właściwego parafiny do ciepła właściwego polichlorku winylu wynosi 2. Zapisz, który z uczniów miał rację? Uzasadnij odpowiedź.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 31. *Syriusz (14 pkt)*

Zimą najjaśniejszą gwiazdą naszego nocnego nieba jest Syriusz. Pod tą nazwą kryje się układ dwóch gwiazd poruszających się wokół wspólnego środka masy. Syriusz A jest gwiazdą ciągu głównego, a Syriusz B jest białym karłem i nie można go zobaczyć gołym okiem.

31.1 *(2 pkt)*

Na podstawie tekstu i własnej wiedzy wymień dwie charakterystyczne cechy białych karłów.

1. ----------

2. ----------

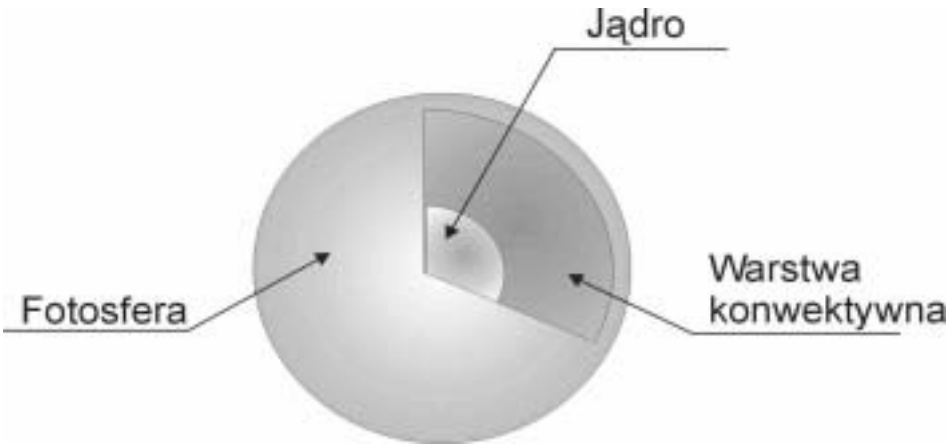
31.2 *(3 pkt)*

Średnia gęstość Syriusza B wynosi $2{,}4 \cdot 10^9 \ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, a jego promień $5{,}9 \cdot 10^6$ m. Oblicz wartość przyspieszenia grawitacyjnego na powierzchni Syriusza B, pomijając wpływ Syriusza A.

Odp. ----------

31.3 *(2 pkt)*

Na rysunku przedstawiono budowę wnętrza Syriusza A.



Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Energia zawarta w jądrze gwiazdy transportowana jest na powierzchnię przez warstwę konwektywną, a z powierzchni fotosfery wypromieniowana w przestrzeń kosmiczną. Zapisz, czym różni się transport energii w wyniku konwekcji od transportu poprzez promieniowanie.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

31.4 *(3 pkt)*

Głównym źródłem energii Syriusza A są reakcje termojądrowe polegające na zamianie wodoru w hel za pośrednictwem węgla i tlenu (tzw. cykl CNO).

a. Uzupełnij równanie reakcji będącej częścią cyklu CNO.

$${}^{14}_{7}N + ... \rightarrow {}^{15}_{8}O + \gamma$$

b. Poniżej zamieszczono równania dwóch przemian jądrowych cyklu CNO. Obok równań reakcji zapisz nazwę tego typu procesu jądrowego.

${}^{12}_{6}C + {}^{1}_{1}H \rightarrow {}^{13}_{7}N + \gamma$ ----------

${}^{13}_{7}N \rightarrow {}^{13}_{6}C + e^{+}$ ----------

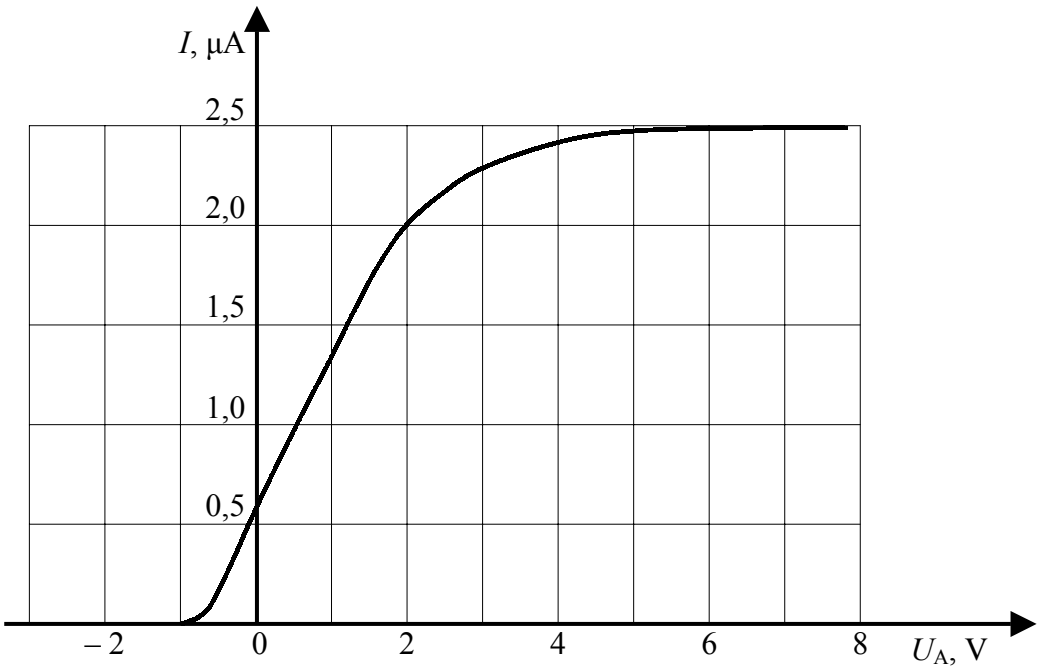
31.5 *(4 pkt)*
W zachodzącym w jądrze Syriusza A cyklu CNO najwięcej energii wydziela się podczas reakcji zamiany węgla w azot.

$$^{13}_{6}C + ^{1}_{1}H = ^{14}_{7}N + \gamma$$

Oblicz, ile jąder węgla w Syriuszu A musiałoby ulec tego typu reakcji, by wytworzona energia mogła w normalnych warunkach stopić 1 g lodu. Ciepło topnienia lodu wynosi $3{,}34 \cdot 10^5$ J/kg. Masy jąder wodoru, węgla i azotu mają wartości odpowiednio równe:
$m_H = 1{,}673 \cdot 10^{-27}$ kg, $m_C = 21{,}586 \cdot 10^{-27}$ kg, $m_N = 23{,}245 \cdot 10^{-27}$ kg

Odp. ----------

Zadanie 32. *Fotokomórka (10 pkt)*
Katoda fotokomórki oświetlana jest wiązką światła laserowego o długości fali 330 nm. Charakterystykę prądowo-napięciową tej fotokomórki przedstawiono poniżej na wykresie.



Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

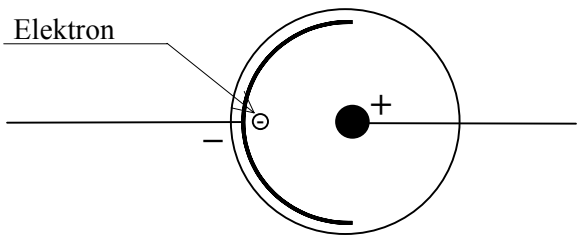
32.1 *(4 pkt)*
Korzystając z wykresu oblicz (w dżulach) pracę wyjścia elektronów z katody fotokomórki.

Odp. ----------

32.2 *(1 pkt)*
Tę samą fotokomórkę oświetlamy światłem o innej długości fali. Zapisz, jaki warunek musi być spełniony, aby po przyłożeniu odpowiedniego napięcia przez fotokomórkę popłynął prąd?

32.3 (*2 pkt)*
W przestrzeni między elektrodami rozważanej fotokomórki wytworzone jest pole elektryczne. Katoda jest częścią sfery, a anoda znajduje się w środku tej sfery.

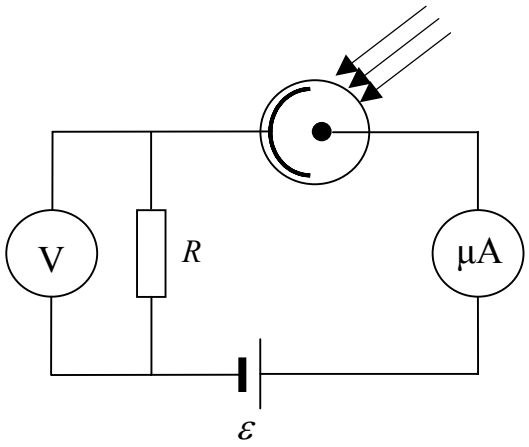
Zapisz, jakim ruchem i po jakim torze (zaznacz na rysunku) będzie poruszać się elektron wybity przez foton, jeżeli jego prędkość początkowa po wybiciu będzie wynosiła zero. Uzasadnij swoją odpowiedź.



Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

32.4 *(3 pkt)*

Fotokomórkę włączono w przedstawiony na rysunku obwód prądu elektrycznego.



Woltomierz, mierzący napięcie na zaciskach opornika, wskazał wartość 4 V, a amperomierz 2 μA. Oba przyrządy są idealne (tzn. opór woltomierza jest nieskończenie duży, a opór amperomierza zerowy). Oblicz opór opornika oraz siłę elektromotoryczną źródła prądu. Opór wewnętrzny źródła prądu jest mały więc go pomiń.

Czy zwiększenie siły elektromotorycznej ogniwa spowoduje proporcjonalne zwiększenie natężenia prądu w obwodzie? Odpowiedź uzasadnij.

Odp. ----------

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

BRUDNOPIS[1]

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

[1] Nie podlega ocenie