Wiecej arkuszy i odpowiedzi znajdziesz na: EDUARKUSZE.PL

Centralna Komisja Egzaminacyjna

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

Układ graficzny © CKE 2010

WPISUJE ZDAJĄCY

KOD | **PESEL**

Miejsce na naklejkę z kodem

EGZAMIN MATURALNY Z FIZYKI I ASTRONOMII

POZIOM PODSTAWOWY

MAJ 2013

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 stron (zadania 1 – 20). 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 będą oceniane.
7. Podczas egzaminu możesz korzystać z karty wybranych wzorów i stałych fizycznych, linijki oraz kalkulatora.
8. Zaznaczając odpowiedzi w części karty przeznaczonej dla zdającego, zamaluj ■ pola do tego przeznaczone. Błędne zaznaczenie otocz kółkiem ◉ i zaznacz właściwe.
9. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
10. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

Czas pracy 120 minut

Liczba punktów do uzyskania 50

MFA-P1_1P-132

eduarkusze.pl

Zadania zamknięte

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

Zadanie 1. *(1 pkt)*

W windzie znajduje się waga łazienkowa (naciskowa), na której stoi człowiek. Zanotowano wskazania wagi podczas ruchu windy. W tabeli wybierz kolumnę, w której dane są zgodne z prawami mechaniki.

	Wskazanie wagi, kg			
Winda	**A.**	**B.**	**C.**	**D.**
rusza w górę	75	81	81	75
jedzie w górę, v = const	78	78	78	78
zatrzymuje się, jadąc do góry	75	81	75	81

Zadanie 2. *(1 pkt)*

Kamień rzucono pionowo w górę z prędkością 5 m/s. Jeśli pominiemy opór powietrza, a wartość przyspieszenia ziemskiego przyjmiemy równą 10 m/s^2, to prawdą jest, że

A. kamień wznosi się o 5 m w ciągu każdej sekundy.
B. kamień osiągnie maksymalną wysokość 5 m.
C. prędkość kamienia zmaleje o 5 m/s w ciągu pierwszej sekundy.
D. czas lotu kamienia w górę będzie równy 0,5 s.

Zadanie 3. *(1 pkt)*

Księżyc, naturalny satelita Ziemi, obiega Ziemię po orbicie o promieniu 9 razy większym od promienia orbity sztucznego satelity Ziemi. Zakładając kołowy kształt torów obu satelitów, można stwierdzić, że prędkość orbitalna Księżyca jest, w porównaniu do prędkości orbitalnej sztucznego satelity,

A. 3 razy mniejsza. **B.** 3 razy większa. **C.** 9 razy mniejsza. **D.** 9 razy większa.

Zadanie 4. *(1 pkt)*

Zbadano widma światła w trzech doświadczeniach

I – światło wysłane przez żarówkę z włóknem wolframowym wpada bezpośrednio do spektroskopu,
II – światło wysłane przez rozrzedzony gorący gaz wpada bezpośrednio do spektroskopu,
III – światło wysłane przez żarówkę z włóknem wolframowym przechodzi przez naczynie z zimnym gazem i wpada do spektroskopu.

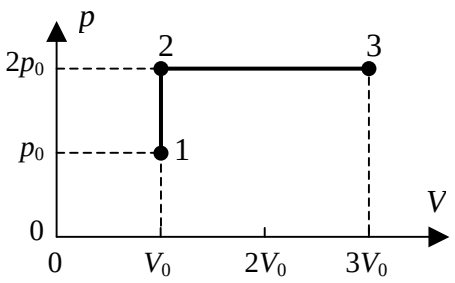
Wybierz kolumnę w tabeli zawierającą poprawne charakterystyki widm.

	A.	**B.**	**C.**	**D.**
doświadczenie I	ciągłe, absorpcyjne	liniowe, absorpcyjne	ciągłe, emisyjne	liniowe, emisyjne
doświadczenie II	liniowe, absorpcyjne	liniowe, absorpcyjne	liniowe, emisyjne	ciągłe, emisyjne
doświadczenie III	liniowe, emisyjne	ciągłe, emisyjne	liniowe, absorpcyjne	liniowe, absorpcyjne

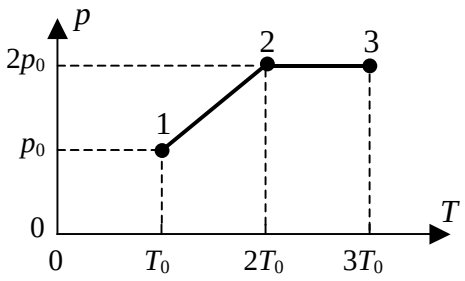
eduarkusze.pl

Zadanie 5. *(1 pkt)*

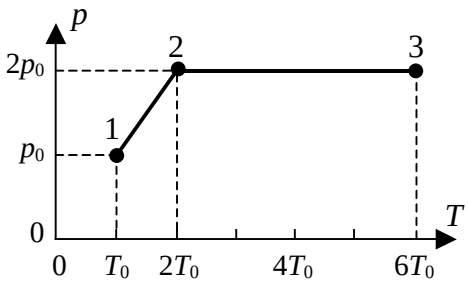
Stałą ilość gazu doskonałego poddano przemianie 1-2-3. Zmiany ciśnienia i objętości przedstawia wykres zamieszczony obok.



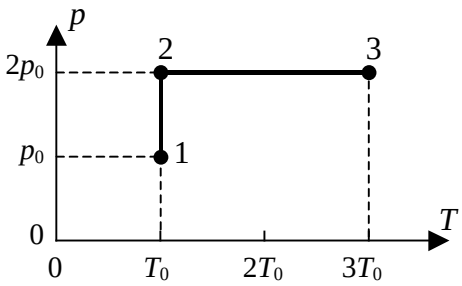
Przemianę 1-2-3 w układzie współrzędnych *p*-*T* przedstawia wykres



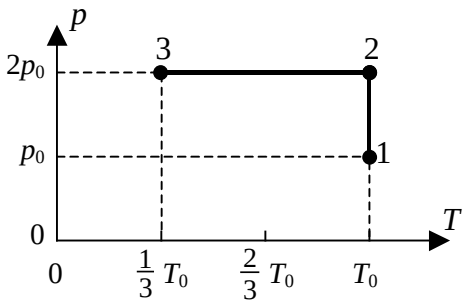
A.



B.



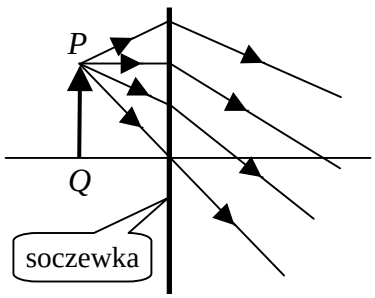
C.



D.

Informacja do zadań 6 i 7.

Na rysunku przedstawiono bieg promieni rozchodzących się z punktu *P* i przechodzących przez soczewkę, o której nie wiemy, czy jest to soczewka skupiająca, czy rozpraszająca.



Zadanie 6. *(1 pkt)*

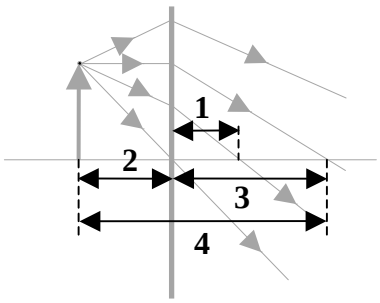
Soczewka przedstawiona na rysunku jest

A. skupiająca, a obraz strzałki *PQ* jest powiększony.
B. skupiająca, a obraz strzałki *PQ* jest pomniejszony.
C. rozpraszająca, a obraz strzałki *PQ* jest powiększony.
D. rozpraszająca, a obraz strzałki *PQ* jest pomniejszony.

Zadanie 7. *(1 pkt)*

Odcinek o długości równej ogniskowej soczewki jest obok oznaczony cyfrą

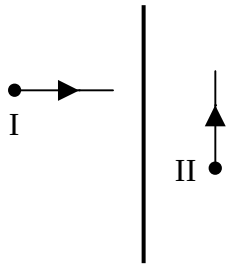
A. 1. **B.** 2. **C.** 3. **D.** 4.



eduarkusze.pl

Zadanie 8. *(1 pkt)*

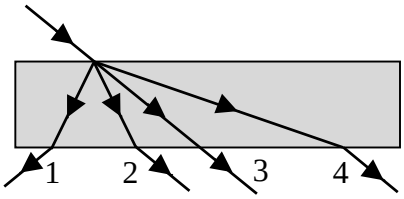
Cząstka naładowana I porusza się w stronę przewodnika prostoliniowego, a cząstka naładowana II – równolegle do tego przewodnika (rys. obok). Gdy przez przewodnik zaczął płynąć prąd,



A. tor obu cząstek uległ odchyleniu.
B. odchyleniu uległ tylko tor cząstki I.
C. odchyleniu uległ tylko tor cząstki II.
D. tor żadnej z cząstek nie uległ odchyleniu.

Zadanie 9. *(1 pkt)*

Promień laserowy pada z powietrza na grubą szklaną płytę. Prawidłowy bieg promienia przechodzącego przez płytę jest oznaczony cyfrą



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

Zadanie 10. *(1 pkt)*

Które z wymienionych poniżej urządzeń **nie służy** do przyspieszania cząstek naładowanych?

A. synchrotron **B.** cyklotron **C.** akcelerator liniowy **D.** akumulator

Zadania otwarte

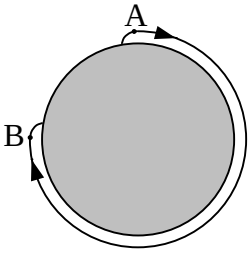
Rozwiązania zadań o numerach od 11. do 20. należy zapisać w wyznaczonych miejscach pod treścią zadania.

Zadanie 11. Dwa pociągi *(3 pkt)*

Pociąg o długości 260 m, jadący z prędkością 30 m/s, mija się z pociągiem o długości 180 m, jadącym w przeciwną stronę. Czas mijania pociągów, liczony od momentu minięcia się ich przodów do momentu minięcia się ich końców, wynosił 8,3 s. Oblicz prędkość drugiego pociągu.

Zadanie 12. Lot orbitalny *(3 pkt)*

Jurij Gagarin przebywał w statku kosmicznym Wostok-1 na orbicie okołoziemskiej ok. 68 minut, co odpowiada torowi od punktu A do punktu B na rysunku obok. Gdyby Gagarin wykonał pełne okrążenie, to trwałoby ono 89 minut. Wysokość lotu orbitalnego nad powierzchnią Ziemi przyjmijmy jako stałą i równą 240 km. Oblicz, z jaką prędkością poruszał się Wostok-1 i jaką przebył drogę.

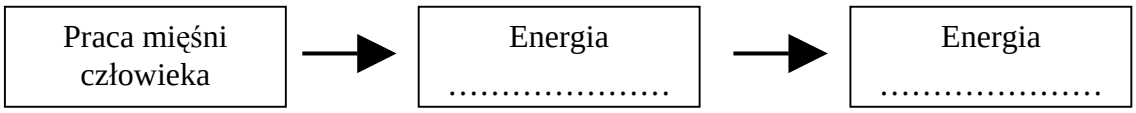


eduarkusze.pl

Zadanie 13. Łuk *(4 pkt)*

Zadanie 13.1. *(2 pkt)*

Naciągamy cięciwę łuku i wypuszczamy strzałę. Wpisz w pustych polach nazwy rodzajów energii, tak aby diagram poprawnie opisywał przemiany energii w tym procesie.



Zadanie 13.2. *(2 pkt)*

Praca wykonana przy napinaniu łuku wynosiła 150 J. Oblicz wartość prędkości strzały o masie 40 g wystrzelonej z tego łuku. Pomiń energię związaną z ruchem części samego łuku (np. cięciwy) oraz inne straty energii mechanicznej.

Zadanie 14. Pomiar prędkości pociągu *(4 pkt)*

W pociągu zawieszono małe ciężarki na niciach o różnych długościach. Koła pociągu, przejeżdżając przez złączenia szyn, powodowały wstrząsy wagonu i wychylenia ciężarków z położenia równowagi. Jeden z ciężarków wychylał się z amplitudą znacznie większą od pozostałych.

Zadanie 14.1 *(1 pkt)*

Podaj nazwę zjawiska, które spowodowało większą wartość amplitudy wahań tego ciężarka.

Wypełnia egzaminator	**Nr zadania**	**11.**	**12.**	**13.1**	**13.2**	**14.1**
	Maks. liczba pkt	**3**	**3**	**2**	**2**	**1**
	Uzyskana liczba pkt					

eduarkusze.pl

Zadanie 14.2 *(1 pkt)*

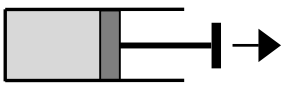
Wykaż, wykonując obliczenia, że okres wahań ciężarka zawieszonego na nici o długości 70 cm wynosi 1,68 s.

Zadanie 14.3 *(2 pkt)*

Długość szyn na tym odcinku toru wynosi 25 m. Przyjmijmy, że podczas przejazdu wagonu przez złączenie szyn następował jeden wstrząs wpływający na wychylenie ciężarka, a kolejne wstrząsy następowały w odstępach czasu równych okresowi wahań ciężarka zawieszonego na nici o długości 70 cm. Wiedząc, że okres wahań tego ciężarka wynosi 1,68 s, oblicz prędkość pociągu. Wynik podaj w km/h.

Zadanie 15. Przesuwanie tłoka *(5 pkt)*

W naczyniu znajdował się gaz pod ciśnieniem $2 \cdot 10^5$ Pa i o temperaturze 25 °C, zamknięty tłokiem o powierzchni przekroju 50 cm^2. Początkowo objętość gazu wynosiła 1000 cm^3, a następnie przesunięto tłok o 5 cm w prawo, jak pokazano na rysunku. Temperatura gazu się nie zmieniła.



Zadanie 15.1 *(3 pkt)*

Oblicz ciśnienie gazu po przesunięciu tłoka.

eduarkusze.pl

Zadanie 15.2 *(2 pkt)*

Spośród podanych niżej zdań wybierz i podkreśl dwa poprawnie opisujące tę przemianę.

a) Energia wewnętrzna gazu wzrosła.

b) Energia wewnętrzna gazu zmalała.

c) Energia wewnętrzna gazu się nie zmieniła.

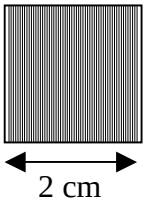
d) Gaz pobrał z otoczenia energię w postaci ciepła.

e) Gaz oddał do otoczenia energię w postaci ciepła.

f) Przemiana odbyła się bez wymiany ciepła z otoczeniem.

Zadanie 16. Szklana płytka *(6 pkt)*

Na płytce szklanej o szerokości 2 cm wyryto stalowym ostrzem 10 000 równoległych i równoodległych bardzo cienkich linii (rys.). Na tę płytkę skierowano prostopadle wiązkę zielonego światła laserowego o długości fali 0,53 μm, a na ekranie ustawionym za płytką zaobserwowano szereg plamek położonych na jednej osi.



Zadanie 16.1 *(2 pkt)*

Uzupełnij poniższe zdania, wpisując nazwę przyrządu i nazwę zjawiska fizycznego odpowiedzialnego za wystąpienie plamek.

Opisana płytka nazywana jest ..... . Plamki powstają wskutek zjawiska ..... .

Zadanie 16.2 *(1 pkt)*

Gdy zamiast światła zielonego użyto światła czerwonego, odległości między plamkami się zwiększyły. Wyjaśnij przyczynę tej zmiany, korzystając z odpowiednich wzorów.

Zadanie 16.3 *(3 pkt)*

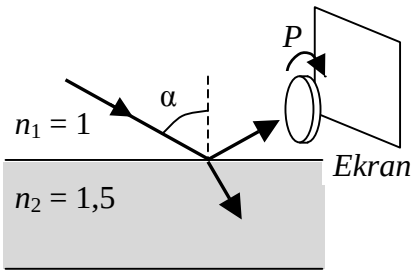
Oblicz liczbę **wszystkich** plamek, jakie można obserwować na ekranie przy użyciu światła o długości fali 0,53 μm, jeżeli zastosuje się opisaną płytkę.

Wypełnia egzaminator	**Nr zadania**	**14.2**	**14.3**	**15.1**	**15.2**	**16.1**	**16.2**	**16.3**
	Maks. liczba pkt	**1**	**2**	**3**	**2**	**2**	**1**	**3**
	Uzyskana liczba pkt							

eduarkusze.pl

Zadanie 17. Polaryzacja światła *(3 pkt)*

Na płytę szklaną pada promień światła, a światło odbite obserwuje się przez polaryzator *P*. Przy obrocie polaryzatora wokół osi biegnącej wzdłuż promienia odbitego następuje w pewnych momentach całkowite wygaszenie światła (nie dociera ono do ekranu).



Zadanie 17.1 *(2 pkt)*

Wykonując niezbędne obliczenia i korzystając z podanej tabeli funkcji trygonometrycznych, napisz przybliżoną wartość kąta padania światła α, dla jakiego zaobserwowano opisane wyżej zjawisko.

α	sin α	cos α	tg α	ctg α
45°	0,71	0,71	1,00	1,00
49°	0,75	0,66	1,15	0,87
51°	0,78	0,63	1,23	0,81
53°	0,80	0,60	1,33	0,75
55°	0,82	0,57	1,43	0,70
56°	0,83	0,56	1,48	0,67
57°	0,84	0,54	1,54	0,65
58°	0,85	0,53	1,60	0,62
59°	0,86	0,52	1,66	0,60
60°	0,87	0,50	1,73	0,58

Zadanie 17.2 *(1 pkt)*

Podkreśl poprawne zakończenie poniższego zdania.

Gdy zmienimy kąt padania promienia i powtórzymy obserwację promienia odbitego przez polaryzator, to podczas obrotu polaryzatora

A. nie zaobserwujemy żadnych zmian jasności obrazu.

B. zaobserwujemy rozjaśnianie i przygaszanie obrazu, ale bez całkowitego wygaszenia.

C. zaobserwujemy rozjaśnianie i całkowite wygaszanie obrazu, ale tylko wtedy, gdy polaryzator będziemy obracać wokół przechylonej osi.

D. zaobserwujemy rozjaśnianie i całkowite wygaszanie obrazu, ale między kolejnymi wygaszeniami należy obrócić polaryzator o większy kąt.

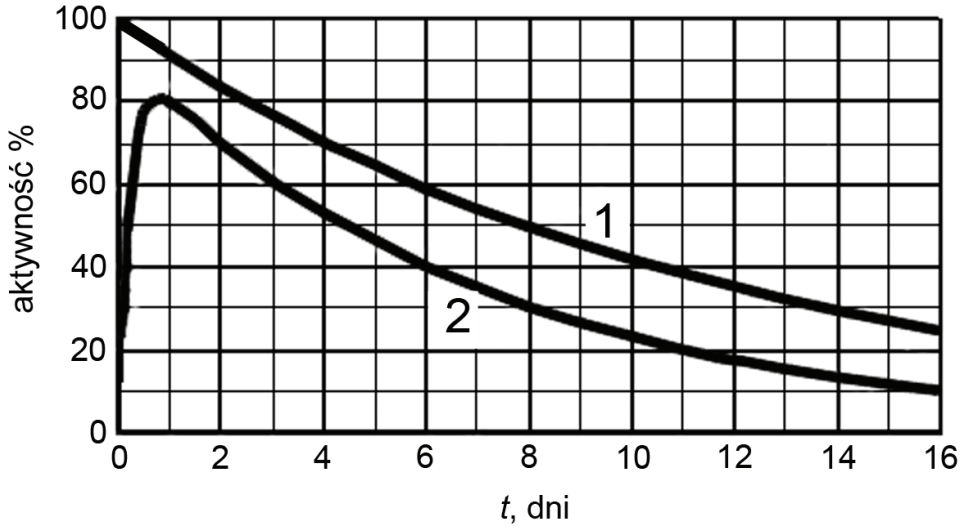
eduarkusze.pl

Zadanie 18. Lampa *(3 pkt)*

Do sprawdzania banknotów stosuje się lampę wysyłającą promieniowanie ultrafioletowe o mocy 4 W i długości fali 312 nm. Oblicz, ile fotonów wytwarza ta lampa w czasie 1 sekundy.

Zadanie 19. Medycyna nuklearna *(4 pkt)*

Medycyna nuklearna zajmuje się bezpiecznym zastosowaniem izotopów promieniotwórczych w terapii oraz diagnostyce medycznej. Ważnym parametrem, który decyduje o zastosowaniu izotopu jest jego efektywny czas połowicznego zaniku – czas, w którym aktywność promieniotwórczej substancji w żywym organizmie zmniejsza się do połowy. Na ten efektywny czas połowicznego zaniku wpływa m.in. wydalanie jodu z organizmu. W diagnostyce i leczeniu schorzeń tarczycy stosuje się izotop jodu $^{131}\mathrm{I}$.



Na wykresie przedstawiono zależność aktywności jodu $^{131}\mathrm{I}$ od czasu
1 – zmierzonej w próbce kontrolnej, pozostającej cały czas w probówce.
2 – zmierzonej w tarczycy pacjenta.

Wypełnia egzaminator	**Nr zadania**	**17.1**	**17.2**	**18.**
	Maks. liczba pkt	**2**	**1**	**3**
	Uzyskana liczba pkt			

eduarkusze.pl

Zadanie 19.1 *(2 pkt)*
Odczytaj z wykresów i zapisz

- czas połowicznego zaniku dla $^{131}\mathrm{I}$

- efektywny czas połowicznego zaniku w tarczycy pacjenta z wykresu **2**; zauważ, że maksimum aktywności jodu w tarczycy jest przesunięte.

Zadanie 19.2 *(2 pkt)*
Jądro $^{131}\mathrm{I}$ rozpada się, emitując elektron, kwant γ oraz antyneutrino elektronowe $(\tilde{\nu}_e)$ – obojętną cząstkę o znikomej masie. Uzupełnij schemat.

$$^{131}_{53}\mathrm{I} \rightarrow {}^{\cdots\cdots}_{\cdots\cdots}\mathrm{Xe} + {}^{\cdots\cdots}_{\cdots\cdots}\mathrm{e} + \gamma + \tilde{\nu}_e$$

Zadanie 20. Elektron i pozyton *(5 pkt)*
Pozyton jest antycząstką elektronu, mającą masę równą masie elektronu, a ładunek równy ładunkowi elektronu co do wartości bezwzględnej i przeciwny co do znaku.

Zadanie 20.1 *(2 pkt)*
W efekcie zderzenia elektronu z pozytonem następuje zjawisko anihilacji, w wyniku którego te cząstki ulegają przemianie w dwa kwanty promieniowania elektromagnetycznego. Oblicz łączną energię tych kwantów. Przyjmij, że prędkości obu cząstek w chwili zderzenia były niewielkie.

eduarkusze.pl

Zadanie 20.2 *(3 pkt)*

Oblicz wartość przyspieszenia, z jakim będą poruszać się elektron i pozyton, jeżeli znajdą się one w odległości 1 cm od siebie. Uwzględnij tylko siłę wzajemnego przyciągania elektrostatycznego tych cząstek.

Wypełnia egzaminator	**Nr zadania**	**19.1**	**19.2**	**20.1**	**20.2**
	Maks. liczba pkt	**2**	**2**	**2**	**3**
	Uzyskana liczba pkt				

eduarkusze.pl

BRUDNOPIS