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 2011

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 stron (zadania 1 – 21). 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 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

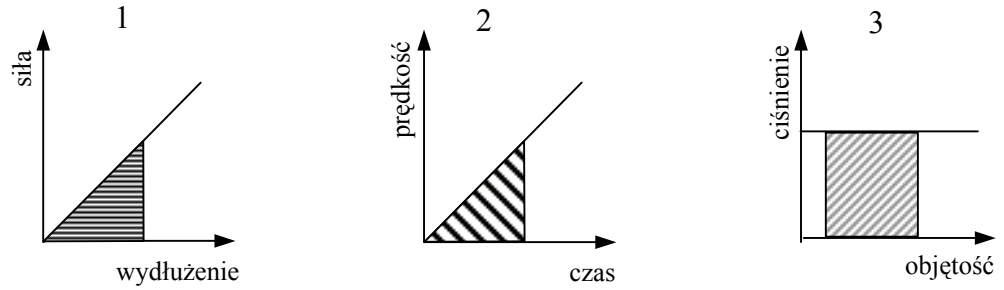
MFA-P1_1P-112

Zadania zamknięte

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

Zadanie 1. *(1 pkt)*

Na którym z poniższych wykresów zakreskowane pole jest równe wykonanej pracy?



A. Tylko na 1 **B.** Tylko na 2 **C.** Tylko na 1 i 2 **D.** Tylko na 1 i 3

Zadanie 2. *(1 pkt)*

Ludzie poszukujący silnych wrażeń mogą wykonać skok spadochronowy z asekuracją instruktora, do którego skaczący „pasażer" jest w czasie lotu przypięty od spodu. Zaraz po opuszczeniu samolotu, przed otwarciem spadochronu, siła wzajemnego oddziaływania skoczków (przekazywana przez pasy ich spinające) jest

www.skokitandemowe.org

A. równa ciężarowi pasażera.
B. nieco większa od ciężaru pasażera.
C. nieco mniejsza od ciężaru pasażera.
D. bliska zeru.

Zadanie 3. *(1 pkt)*

Przed soczewką skupiającą o ogniskowej 20 cm umieszczono świecący przedmiot w odległości 10 cm od soczewki. Otrzymano wówczas obraz

A. pozorny, prosty i powiększony.
B. pozorny, prosty i pomniejszony.
C. rzeczywisty, prosty i powiększony.
D. rzeczywisty, odwrócony i powiększony.

Zadanie 4. *(1 pkt)*

Izotopami nazywamy

A. wszystkie atomy, w których liczba elektronów jest mniejsza od liczby protonów.
B. wszystkie naturalne pierwiastki promieniotwórcze.
C. jądra o tych samych liczbach neutronów, ale różnych liczbach atomowych.
D. jądra o tych samych liczbach atomowych, ale o różnych liczbach neutronów.

Zadanie 5. *(1 pkt)*

Ciało wykonuje prosty ruch harmoniczny. W momencie, w którym prędkość ciała jest maksymalna, jego

A. energia potencjalna jest maksymalna, a przyspieszenie równe zero.
B. energia potencjalna jest minimalna, a przyspieszenie równe zero.
C. energia potencjalna jest minimalna, a przyspieszenie jest maksymalne.
D. energia potencjalna i przyspieszenie przyjmują wartości maksymalne.

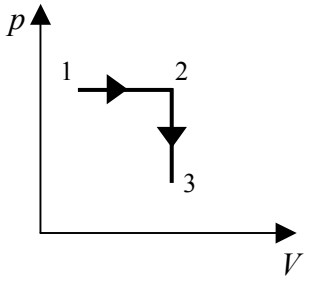
Zadanie 6. *(1 pkt)*

Wiązkę światła tworzą trzy promienie: czerwony, zielony i niebieski. Po przejściu przez siatkę dyfrakcyjną najbardziej ugięty będzie promień

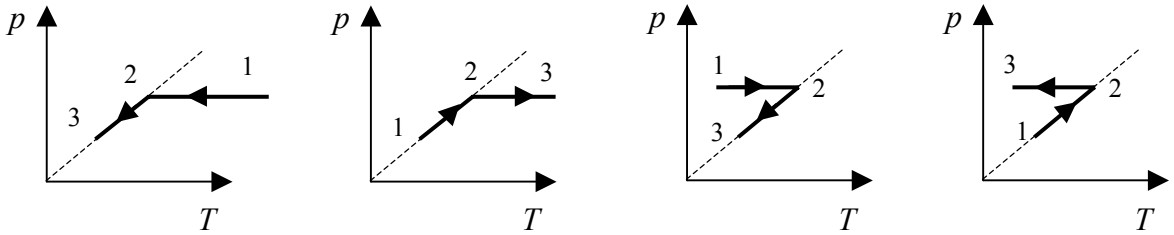
A. niebieski, a najmniej zielony.
B. czerwony, a najmniej niebieski.
C. zielony, a najmniej czerwony.
D. niebieski, a najmniej czerwony.

Zadanie 7. *(1 pkt)*

Wykres obok przedstawia proces przemiany gazu doskonałego we współrzędnych $p(V)$.



Wybierz poprawny wykres tego procesu we współrzędnych $p(T)$



A. **B.** **C.** **D.**

Zadanie 8. *(1 pkt)*

Księżyc stale zwraca ku Ziemi tę samą stronę, druga strona może być obserwowana tylko przez okrążające Księżyc sondy kosmiczne. Odwrotna strona Księżyca

A. jest stale oświetlona promieniami słonecznymi.
B. nigdy nie jest oświetlona promieniami słonecznymi.
C. jest częściowo oświetlona promieniami słonecznymi, a wielkość części oświetlonej zależy od fazy Księżyca.
D. jest częściowo oświetlona promieniami słonecznymi, a wielkość części oświetlonej zależy od pory roku.

Zadanie 9. *(1 pkt)*

Ciało na powierzchni Księżyca ma energię potencjalną grawitacji równą zero, a na wysokości 12 m ma energię potencjalną grawitacji równą 600 J. Podczas spadku swobodnego z wysokości 12 m, na wysokości 4 m energia kinetyczna tego ciała ma wartość

A. równą 600 J.
B. równą 400 J.
C. równą 200 J.
D. równą 100 J.

Zadanie 10. *(1 pkt)*

Diagram H–R (Hertzsprunga–Russella) pozwala

A. klasyfikować gwiazdy.
B. klasyfikować galaktyki.
C. określać lub szacować wiek Wszechświata.
D. określać lub szacować rozmiary Wszechświata.

Zadania otwarte

Rozwiązania zadań o numerach od 11. do 21. należy zapisać w wyznaczonych miejscach pod treścią zadania.

Zadanie 11. Rowerzysta *(5 pkt)*

Jadąc z rosnącą prędkością, rowerzysta odczuwa zwiększający się opór powietrza. Poniższa tabela przedstawia zmierzone wartości oporu powietrza dla różnych prędkości.

prędkość, m/s	0	1	2	3	4	5
siła oporu, N	0	10	30	70	130	200

Zadanie 11.1 *(3 pkt)*

Wykonaj wykres zależności siły oporu powietrza od prędkości rowerzysty.

Zadanie 11.2 *(1 pkt)*

Zapisz, przy jakiej prędkości siła oporu powietrza będzie miała wartość 100 N.

Zadanie 11.3 *(1 pkt)*

Co powinien zrobić rowerzysta, aby przy danej prędkości zmniejszyć opór powietrza?

Zadanie 12. Planetoida *(4 pkt)*

Planetoida Ida ma własnego satelitę o nazwie Daktyl, którego średnica wynosi 1,4 km. Daktyl krąży po orbicie w przybliżeniu kołowej o promieniu 108 km z okresem obiegu około 37 godzin. Odkryto go podczas przelotu sondy Galileo (28 sierpnia 1993 roku).

Zadanie 12.1 *(2 pkt)*
Wykaż, że prędkość Daktyla na orbicie wynosi około 5,1 m/s.

Zadanie 12.2 *(2 pkt)*
Na podstawie podanych informacji oblicz masę planetoidy Ida. Przyjmij, że planetoidę można traktować jako obiekt punktowy (pomiń jej kształt i rozmiary).

Zadanie 13. Ważenie arbuza *(3 pkt)*
Dwie koleżanki chciały wyznaczyć masę arbuza. Nie miały wagi kuchennej, ale wykorzystały sprężynę, linijkę i paczkę cukru o masie 1 kg. Zawieszenie paczki cukru na sprężynie spowodowało wydłużenie sprężyny o 4 cm. Zawieszenie arbuza wydłużyło ją o 9 cm.

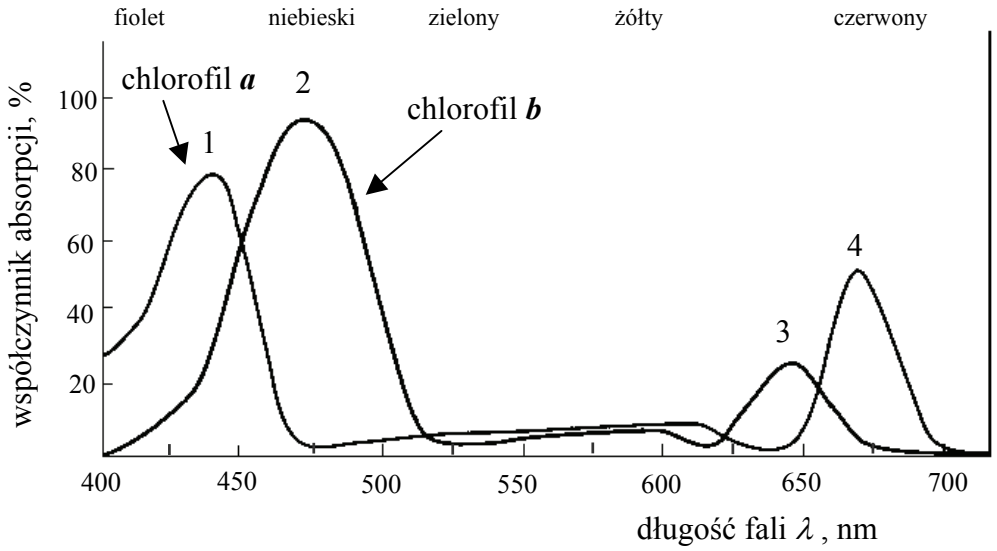
Zadanie 13.1 *(2 pkt)*
Wyznacz wartość stałej sprężystości sprężyny.

Zadanie 13.2 *(1 pkt)*
Wyznacz masę arbuza.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2	13.1	13.2
	Maks. liczba pkt	3	1	1	2	2	2	1
	Uzyskana liczba pkt							

Zadanie 14. Chlorofil *(3 pkt)*

Poniższy wykres przedstawia zależność współczynnika absorpcji od długości fali promieniowania dla dwóch rodzajów chlorofilu. Na osi pionowej wykresu odłożono współczynnik absorpcji światła, tzn. stosunek pochłoniętej energii promieniowania świetlnego do energii promieniowania padającego, wyrażony w procentach.



Zadanie 14.1 *(1 pkt)*

Odczytaj z wykresu i zapisz długość fali światła, które chlorofil ***a*** pochłania w obszarze krótkofalowym widma w maksymalnym stopniu.

Zadanie 14.2 *(1 pkt)*

Zapisz numer tego maksimum absorpcji spośród czterech zaznaczonych na wykresie, dla którego energia jednego fotonu jest najmniejsza. Uzasadnij swój wybór.

Zadanie 14.3 *(1 pkt)*

Korzystając z powyższego wykresu, wyjaśnij, dlaczego chlorofil nadaje roślinom zieloną barwę.

Zadanie 15. Rakieta *(4 pkt)*

Rakieta wynosząca satelitę na orbitę ma całkowitą masę startową $3{,}0 \cdot 10^6$ kg. Podczas pracy silników wyrzucane są z prędkością 2500 m/s gazy spalinowe w ilości 13000 kg w ciągu sekundy. Siła ciągu silników wynosi $3{,}25 \cdot 10^7$ N. Przyspieszenie ziemskie ma wartość 10 m/s^2.

Zadanie 15.1 *(2 pkt)*

Oblicz przyspieszenie rakiety podczas startu.

Zadanie 15.2 *(2 pkt)*

Czy przyspieszenie rakiety po starcie w miarę upływu czasu będzie rosło, malało, czy też pozostanie stałe? Napisz odpowiedź i ją uzasadnij.

Zadanie 16. Światło w szkle *(3 pkt)*

W powietrzu biegnie promień światła jednobarwnego o długości fali λ = 0,60 μm i pada na płytkę szklaną.

Zadanie 16.1 *(1 pkt)*

Podaj nazwę wielkości charakteryzującej falę świetlną, która nie zmienia wartości przy przejściu z powietrza do szkła.

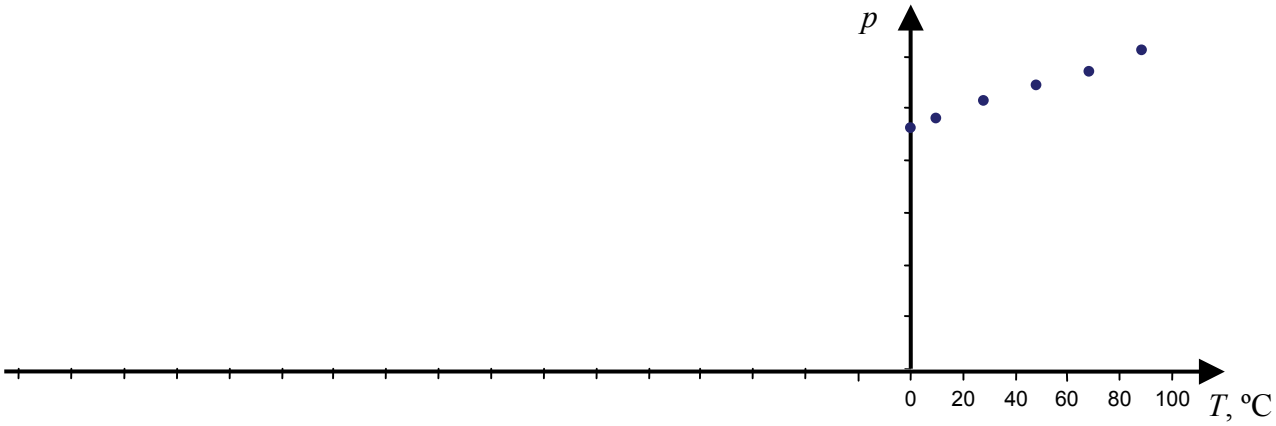
Zadanie 16.2 *(2 pkt)*

Przyjmując, że prędkość światła w powietrzu wynosi 300 000 km/s, a w szkle 200 000 km/s, oblicz długość fali tego światła po wejściu do szkła.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	14.1	14.2	14.3	15.1	15.2	16.1	16.2
	Maks. liczba pkt	1	1	1	2	2	1	2
	Uzyskana liczba pkt							

Zadanie 17. Zero bezwzględne *(3 pkt)*

Uczniowie podgrzewali gaz w zbiorniku o stałej objętości, mierzyli ciśnienie gazu oraz jego temperaturę i zaznaczyli na poniższym wykresie punkty pomiarowe.

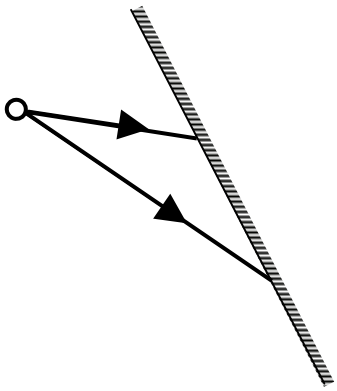


Nauczyciel powiedział, że taki wykres pozwala wyznaczyć temperaturę zera bezwzględnego w stopniach Celsjusza.

Opisz postępowanie prowadzące do tego celu, uzasadnij je na podstawie praw gazu doskonałego i wyznacz z wykresu przybliżoną wartość temperatury 0 K w skali Celsjusza.

Zadanie 18. Zwierciadło *(3 pkt)*

Rysunek przedstawia 2 wybrane promienie wychodzące z jednego punktu świecącej kuli. Starannie narysuj bieg tych promieni po odbiciu od zwierciadła i skonstruuj obraz świecącego punktu.



Zadanie 19. Rozpad promieniotwórczy *(4 pkt)*

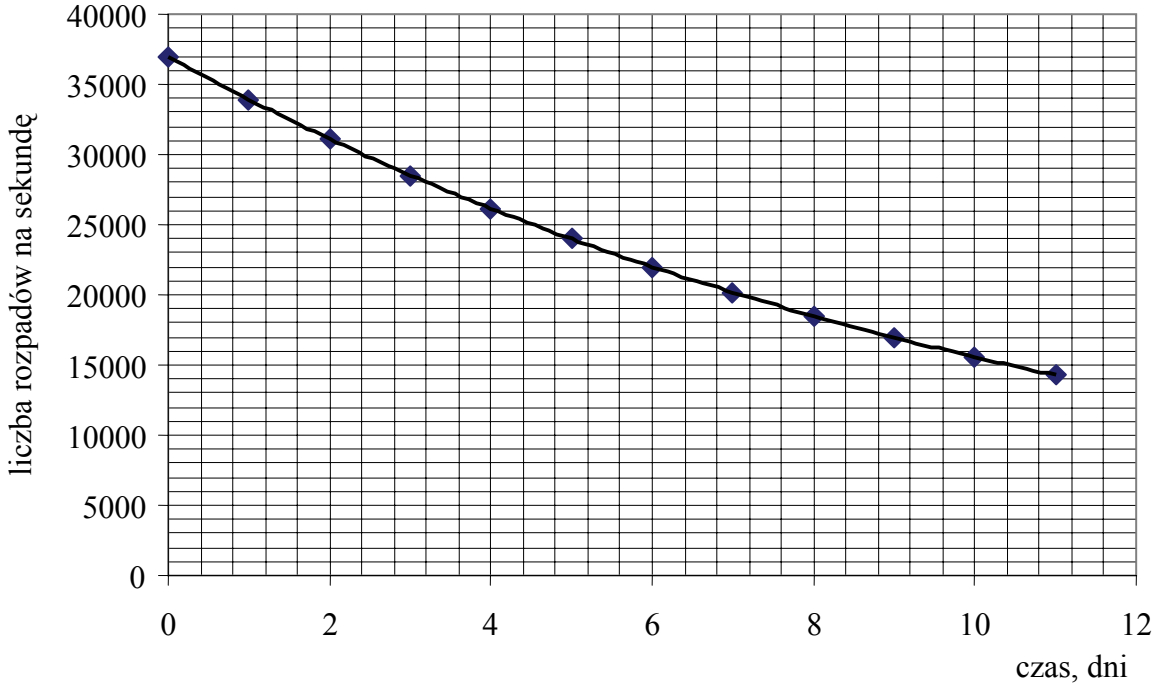
Do badań tarczycy stosuje się jod z niewielką domieszką promieniotwórczego izotopu $^{131}_{53}\mathrm{I}$. Masa tego izotopu wprowadzonego do organizmu wynosi $8\cdot10^{-11}$ g (jest to całkowicie nieszkodliwe), a początkowa liczba rozpadów na sekundę jest równa $3{,}7\cdot10^{4}$. Po rozpadzie $^{131}_{53}\mathrm{I}$ powstaje ksenon $^{131}_{54}\mathrm{Xe}$, który również nie wywiera szkodliwego wpływu na organizm.

Zadanie 19.1 *(1 pkt)*

Zapisz równanie przemiany jądra jodu w jądro ksenonu.

Zadanie 19.2 *(1 pkt)*

Poniższy wykres przedstawia zależność liczby rozpadów w próbce od czasu. Wyznacz na jego podstawie okres połowicznego zaniku tego izotopu jodu.



$T_{1/2}$ = ...

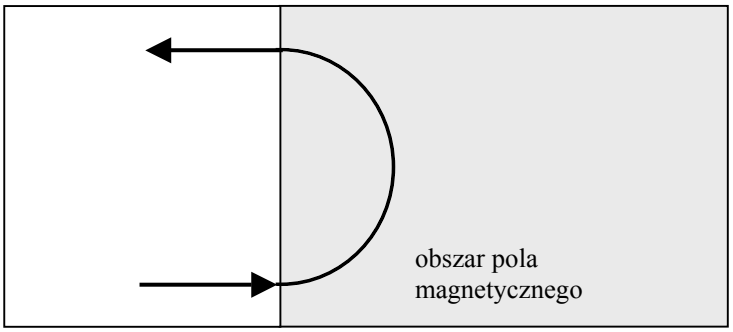
Zadanie 19.3 *(2 pkt)*

Początkowa masa promieniotwórczego izotopu jodu wynosi $8\cdot10^{-11}$ g. Korzystając z wykresu, wyznacz masę jodu po 6 dniach.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	17	18	19.1	19.2	19.3
	Maks. liczba pkt	3	3	1	1	2
	Uzyskana liczba pkt					

Zadanie 20. Proton w polu magnetycznym *(4 pkt)*

Proton wpada w obszar pola magnetycznego i dalej porusza się w tym polu po półokręgu, po czym wybiega z obszaru pola (rys.).



Zadanie 20.1 *(1 pkt)*

Zaznacz na rysunku kierunek (wraz ze zwrotem) wektora indukcji magnetycznej. Użyj jednego z symboli: ↑ → ↓ ← ⊙ (prostopadle do płaszczyzny rysunku ze zwrotem przed nią – do patrzącego), ⊗ (prostopadle do płaszczyzny rysunku ze zwrotem za nią).

Zadanie 20.2 *(3 pkt)*

Wyprowadź wzór pozwalający obliczyć drogę s przebytą przez proton w polu magnetycznym w zależności od jego masy m, ładunku e, prędkości v i indukcji pola magnetycznego B.

Zadanie 21. Transformator *(4 pkt)*

Dwa uzwojenia osadzone na wspólnym rdzeniu tworzą transformator – urządzenie przeznaczone do podwyższania lub obniżania napięcia przemiennego.

Zadanie 21.1 *(2 pkt)*

Wyjaśnij rolę rdzenia w transformatorze. Spośród wymienionych niżej materiałów wybierz ten, z którego można wykonać rdzeń transformatora.

aluminium drewno miedź plastik stal szkło

Zadanie 21.2 *(1 pkt)*

Moc prądu elektrycznego zależy między innymi od jego napięcia, a więc uzyskane dzięki transformatorowi podwyższenie napięcia mogłoby oznaczać zwiększenie mocy prądu. Wyjaśnij, dlaczego podwyższenie napięcia w transformatorze nie jest sprzeczne z zasadą zachowania energii.

Zadanie 21.3 *(1 pkt)*

Wyjaśnij, dlaczego do przesyłania energii elektrycznej na duże odległości stosuje się wysokie napięcie.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	20.1	20.2	21.1	21.2	21.3
	Maks. liczba pkt	1	3	2	1	1
	Uzyskana liczba pkt					

BRUDNOPIS

MFA-P1_1P-112

Miejsce na naklejkę
z nr PESEL

WYPEŁNIA ZDAJĄCY

PESEL

zad.	A	B	C	D
1	☐	☐	☐	☐
2	☐	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐	☐
4	☐	☐	☐	☐
5	☐	☐	☐	☐
6	☐	☐	☐	☐
7	☐	☐	☐	☐
8	☐	☐	☐	☐
9	☐	☐	☐	☐
10	☐	☐	☐	☐

SUMA PUNKTÓW

D	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
J	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

WYPEŁNIA EGZAMINATOR

Nr zad.	Punkty			
	0	1	2	3
11.1	☐	☐	☐	☐
11.2	☐	☐		
11.3	☐	☐		
12.1	☐	☐	☐	
12.2	☐	☐	☐	
13.1	☐	☐	☐	
13.2	☐	☐		
14.1	☐	☐		
14.2	☐	☐		
14.3	☐	☐		
15.1	☐	☐	☐	
15.2	☐	☐	☐	
16.1	☐	☐		
16.2	☐	☐	☐	
17	☐	☐	☐	☐
18	☐	☐	☐	☐
19.1	☐	☐		
19.2	☐	☐		
19.3	☐	☐	☐	
20.1	☐	☐		
20.2	☐	☐	☐	☐
21.1	☐	☐	☐	
21.2	☐	☐		
21.3	☐	☐		

KOD EGZAMINATORA

.....

Czytelny podpis egzaminatora

KOD ZDAJĄCEGO