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

SIERPIEŃ 2010

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 13 stron (zadania 1 – 22). 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. Na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
9. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

Czas pracy: 120 minut

Liczba punktów do uzyskania: 50

MFA-P1_1P-104

Zadanie 1. *(1 pkt)*

Zaznacz, który z poniższych sądów jest prawdziwy.

A. Stan nieważkości, w jakim znajdują się przedmioty w kabinie pojazdu krążącego po orbicie, wynika z braku siły grawitacji na tej wysokości.
B. Czas potrzebny satelicie na okrążenie Ziemi jest tym dłuższy, im większy jest promień orbity.
C. Prędkość kątowa satelity stacjonarnego musi być tym większa, im dłuższy jest promień jego orbity.
D. Aby satelita mógł utrzymać się na orbicie położonej na wysokości 5000 km nad powierzchnią Ziemi, musi poruszać się z prędkością 7,9 km/h.

Zadanie 2. *(1 pkt)*

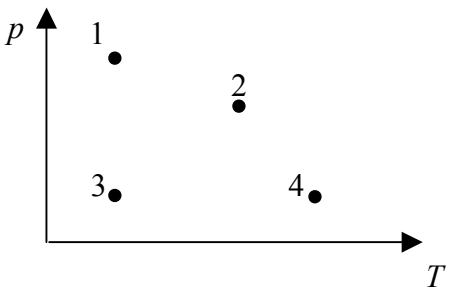
Na sprężynie zawieszono ciężarek i wprawiono go w drgania harmoniczne. Zakładając tak krótki czas obserwacji ruchu ciężarka, że opory ruchu można pominąć, wybierz i zaznacz nieprawdziwe stwierdzenie dotyczące ciężarka:

A. Przyspieszenie ciężarka osiąga największą wartość, gdy wychylenie jest równe amplitudzie.
B. Największą prędkość osiąga ciężarek podczas przejścia przez położenie równowagi.
C. Całkowita energia ciężarka rośnie wraz ze wzrostem odległości ciężarka od położenia równowagi.
D. Energia potencjalna ciężarka jest największa, gdy wychylenie jest równe amplitudzie.

Zadanie 3. *(1 pkt)*

W układzie współrzędnych p i T zaznaczono cztery stany jednego mola gazu doskonałego. W którym stanie gaz zajmuje największą objętość?

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



Zadanie 4. *(1 pkt)*

Sprawność idealnego silnika Carnota rośnie, gdy

A. rośnie temperatura chłodnicy, a temperatura grzejnika jest stała.
B. maleje temperatura grzejnika, a temperatura chłodnicy jest stała.
C. rośnie różnica temperatur między grzejnikiem i chłodnicą.
D. temperatura chłodnicy rośnie, a temperatura grzejnika maleje.

Zadanie 5. *(1 pkt)*

Powiększone obrazy w soczewkach otrzymuje się zawsze,

A. gdy przedmiot umieścimy w odległości mniejszej niż ogniskowa w soczewce skupiającej.
B. gdy przedmiot umieścimy w odległości większej niż ogniskowa w soczewce skupiającej.
C. niezależnie od odległości przedmiotu od soczewki w soczewkach rozpraszających.
D. niezależnie od odległości przedmiotu od soczewki w soczewkach skupiających.

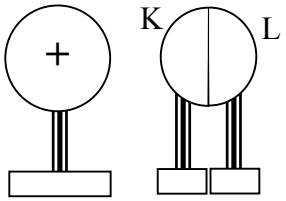
Zadanie 6. *(1 pkt)*

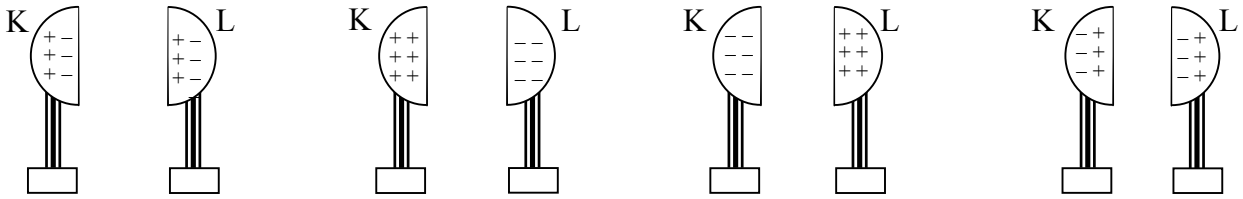
Na granicy dwóch ośrodków światło białe ulega rozszczepieniu. Współczynniki załamania dla różnych barw są różne. Wybierz i zaznacz prawdziwe stwierdzenie dotyczące rozchodzenia się światła w różnych ośrodkach.

A. Największą prędkość w danym ośrodku ma światło fioletowe, najmniejszą czerwone.
B. Najsilniej załamuje się światło czerwone, najsłabiej światło fioletowe.
C. Po przejściu światła do innego ośrodka następuje zmiana jego częstotliwości.
D. Po przejściu światła do innego ośrodka zmienia się długość fali świetlnej.

Zadanie 7. *(1 pkt)*

Rysunek przedstawia dodatnio naładowaną kulę metalową i dwie stykające się ze sobą metalowe półkule K i L na izolowanych podstawach. Jeżeli półkulę L odsuniemy, a następnie oddalimy kulę naładowaną, rozmieszczenie ładunków na półkulach K i L będzie jak na rysunku

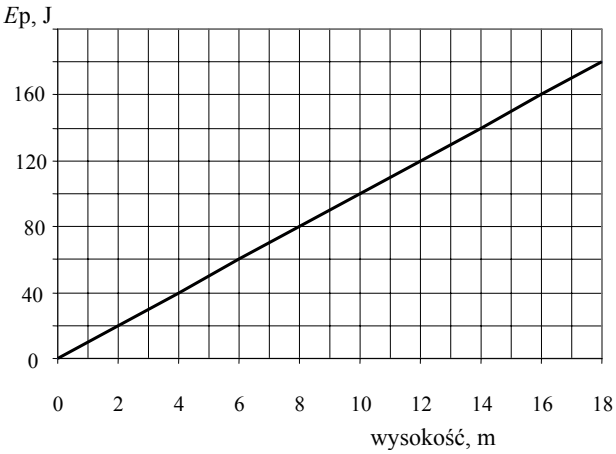




A. B. C. D.

Zadanie 8. *(1 pkt)*

Energia potencjalna pewnego ciała zmienia się z wysokością od wybranego poziomu, tak jak na rysunku obok. Przyjmij $g = 10\ m/s^2$. Masa podnoszonego ciała wynosi



A. 100 kg.
B. 10 kg.
C. 1 kg.
D. 0,1 kg.

Zadanie 9. *(1 pkt)*

Zjawisko faz Księżyca wynika z tego, że

A. obserwujemy tylko oświetloną część Księżyca.
B. część Księżyca znajduje się w stożku cienia Ziemi.
C. Ziemia zasłania część Księżyca.
D. Księżyc zmienia swój kształt.

Zadanie 10. *(1 pkt)*

Emisja cząstki β^- w przemianach jądrowych świadczy o tym, że

A. w jądrze atomów znajdują się elektrony.
B. w jądrze atomu następuje przemiana neutronu w proton.
C. w jądrze atomu następuje przemiana protonu w neutron.
D. wyrzucany jest jeden z elektronów powłoki elektronowej.

Zadania otwarte

Rozwiązania zadań o numerach od 11. do 22. należy zapisać w wyznaczonych miejscach pod treścią zadania.

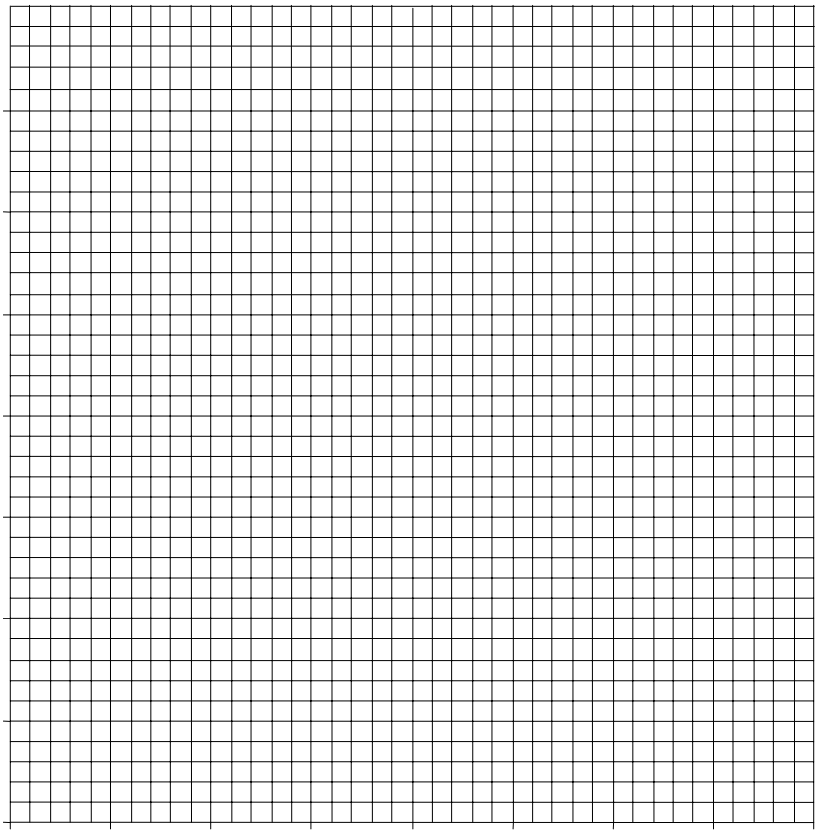
Zadanie 11. Doświadczenie szkolne *(5 pkt)*

Uczniowie wyznaczali gęstość ołowiu. W tym celu do cylindra miarowego (menzurki) z wodą wrzucali kolejno zważone wcześniej porcje śrutu ołowianego i odmierzali przyrosty objętości wody. Wyniki pomiarów zamieszczono w tabeli:

nr pomiaru	1	2	3	4	5	6
masa śrutu, g	49	73	26	65	20	32
przyrost objętości wody, cm^3	4,2	6,4	2,2	6,0	1,6	3,0

Zadanie 11.1 *(3 pkt)*

Sporządź wykres zależności masy śrutu od przyrostu objętości wody. W tym celu na załączonym diagramie zaznacz, opisz i wyskaluj odpowiednie osie, nanieś dane z tabeli, poprowadź prostą przechodzącą możliwie najbliżej naniesionych punktów. Uwaga: zastanów się, czy prosta ta powinna przechodzić przez początek układu współrzędnych).

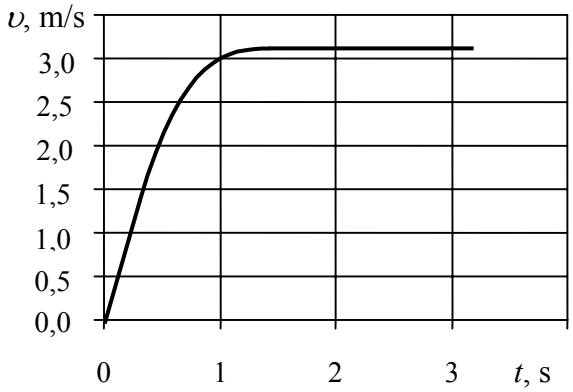


Zadanie 11.2 *(2 pkt)*

Na podstawie sporządzonego wykresu oszacuj gęstość ołowiu.

Zadanie 12. Spadająca piłeczka *(4 pkt)*

Na wykresie poniżej przedstawiono zależność prędkości od czasu dla spadającej w powietrzu piłeczki pingpongowej.

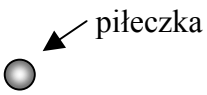


Zadanie 12.1 *(2 pkt)*

Zapisz, jakim ruchem – jednostajnie przyspieszonym czy niejednostajnie przyspieszonym – poruszała się piłeczka w chwili $t = 1$ s.

Piłeczka w chwili $t = 1$ s poruszała sie ruchem .....

Narysuj i nazwij siły działające na piłeczkę w tym momencie, uwzględniając relacje między wartościami tych sił.



Zadanie 12.2 *(2 pkt)*

Zapisz, jakim ruchem porusza się piłeczka w chwili $t = 2$ s. Oblicz wartość siły oporów ruchu w tym momencie. Masa piłeczki wynosi 2,5 g, przyspieszenie ziemskie $g = 10\ \mathrm{m/s^2}$.

Zadanie 13. Z armaty na Księżyc *(2 pkt)*

Bohaterowie powieści Juliusza Verne'a „Podróż na Księżyc" zostali wystrzeleni wewnątrz pocisku (pocisk nie miał oczywiście własnego napędu) z olbrzymiej armaty w kierunku naszego naturalnego satelity. Pomińmy na razie kwestię, czy rzeczywiście bohaterowie mogli przeżyć sam moment wystrzelenia, a skupmy uwagę na relacji z samego lotu. Załoga stwierdziła, że w miarę oddalania się od Ziemi stawali się coraz lżejsi, aż do chwili, gdy osiągnęli miejsce, w którym siła przyciągania grawitacyjnego Ziemi została zrównoważona przez siłę grawitacji Księżyca. Wtedy poczuli się nieważcy. Po czym znów zaczęli odzyskiwać ciężar, gdy siła grawitacji Księżyca zaczęła przeważać.

Relacja uczestników lotu jest niezgodna z prawami fizyki. W podkreślonym fragmencie relacji wskaż błąd i zapisz, co naprawdę odczuwali uczestnicy w tej fazie lotu.

Zadanie 14. Lądowanie na Księżycu *(3 pkt)*

W 1966 roku pojazd Surveyor1 lądował na Księżycu. W momencie, gdy odległość statku od powierzchni Księżyca wynosiła już tylko 3,4 metra, a prędkość została zredukowana do zaledwie 1,5 m/s, silniki hamujące zostały wyłączone i pojazd spadał swobodnie. Wiedząc, że przyspieszenie grawitacyjne na Księżycu wynosi 1,6 m/s^2 i korzystając z zasady zachowania energii, oblicz prędkość pojazdu przy uderzeniu o powierzchnię Księżyca.

Zadanie 15. Odbicia *(3 pkt)*

Piłeczka spada swobodnie z wysokości h = 1 m na sprężyste podłoże i kilkakrotnie odbija się, wykonując ruch drgający.

Zadanie 15.1 *(1 pkt)*

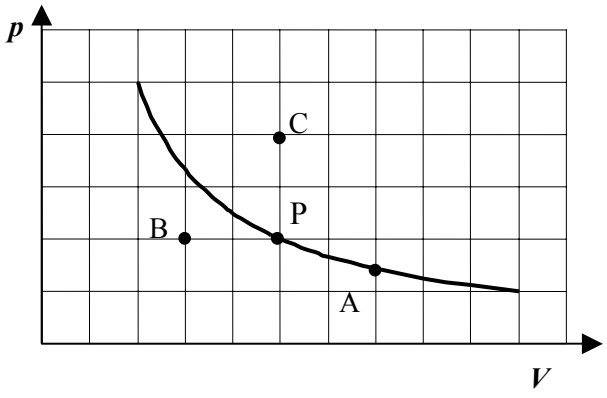
Uwzględniając siły działające na piłeczkę podczas ruchu, uzasadnij, dlaczego nie jest to ruch harmoniczny?

Zadanie 15.2 *(2 pkt)*

Oblicz okres tego ruchu drgającego. Przyjmij $g = 10\ m/s^2$.

Zadanie 16. Przemiany gazu *(3 pkt)*

Pewna masa gazu doskonałego znajduje się w zamkniętym zbiorniku w stanie oznaczonym literą P. Narysowana krzywa jest izotermą.
Gaz ten poddawano przemianom PA, PB i PC.



Zadanie 16.1 *(1 pkt)*

Określ zmianę energii wewnętrznej gazu ΔE_w dla przemian PA i PB, używając sformułowań: $\Delta E_w = 0$, $\Delta E_w > 0$ lub $\Delta E_w < 0$

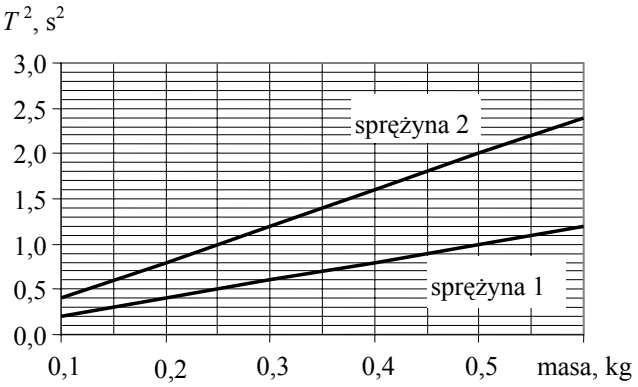
PA ..... PB .....

Zadanie 16.2 *(2 pkt)*

Korzystając z praw termodynamiki, uzasadnij, że w przemianie PC nastąpi wzrost energii wewnętrznej gazu.

Zadanie 17. Drgania *(3 pkt)*

Podczas obserwacji ruchu ciężarka zawieszonego na sprężynie uczniowie zauważyli, że zawieszenie ciężarków o coraz większych masach na końcu sprężyny powodowało wydłużenie okresu drgań. Po wykonaniu dwóch serii pomiarów (dla dwóch różnych sprężyn) sporządzili wykres zależności kwadratu okresu drgań (T^2) od masy ciężarków zawieszonych na sprężynach.



Zadanie 17.1 *(2 pkt)*

Wykaż (posługując się odpowiednimi zależnościami, ale nie wykonując obliczeń), że większy współczynnik sprężystości ma sprężyna 1.

Zadanie 17.2 *(1 pkt)*

Wyznacz wartość współczynnika sprężystości sprężyny 2.

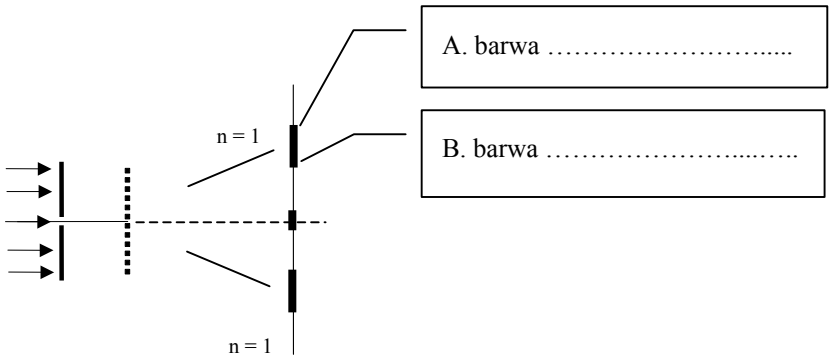
Zadanie 18. Komar *(2 pkt)*

Komar porusza skrzydełkami, wykonując 600 drgań na sekundę i wydając brzęczenie o takiej samej częstości. Prędkość dźwięku w powietrzu wynosi 340 m/s. Oblicz, jak daleko doleci dźwięk komara w czasie między dwoma kolejnymi uderzeniami skrzydełek.

Zadanie 19. Widmo *(5 pkt)*

Na siatkę dyfrakcyjną pada światło białe, a na ekranie za siatką powstaje widmo w postaci barwnych pasków. Długości fal składowych światła białego mieszczą się w zakresie od 0,30 μm do 0,75μm.

Zadanie 19. 1 *(1 pkt)*



Wpisz w prostokąty nazwy barw, które powstają we wskazanych na rysunku miejscach ekranu.

Zadanie 19.2 *(1 pkt)*

Padające na płytkę metalową światło może spowodować naładowanie tej płytki dodatnim ładunkiem elektrycznym. Opisz w skrócie mechanizm tego zjawiska.

Zadanie 19.3 *(3 pkt)*

Praca wyjścia elektronów z magnezu wynosi 3,46 eV. Na podstawie odpowiednich obliczeń uzasadnij, dlaczego oświetlenie płytki magnezowej światłem o długości fali $\lambda = 0{,}30\ \mu m$ pozwoli na jej naładowanie.

Zadanie 20. Soczewka *(3 pkt)*

Soczewkę ustawiono w odległości 0,5 m od świecącej żarówki. Na ekranie odległym od soczewki o 2 m powstał ostry obraz tej żarówki.

Zadanie 20.1 *(1 pkt)*

Oblicz powiększenie obrazu żarówki.

Zadanie 20.2 *(2 pkt)*

Oblicz ogniskową soczewki.

Zadanie 21. Reakcja jądrowa *(3 pkt)*

W 1932 roku J. Cockcroft i E. Walton przeprowadzili pierwszą zaplanowaną reakcję jądrową. Wiązka protonów z akceleratora padała na cienką tarczę z litu $^{7}_{3}\mathrm{Li}$ i wywoływała reakcję jądrową, w wyniku której otrzymywano cząstki α.

Zadanie 21.1 *(1 pkt)*

Protony były przyspieszane różnicą potencjałów 700 000 woltów. Zapisz w MeV wartość uzyskanej przez protony energii.

Zadanie 21.2 *(1 pkt)*
Uzupełnij schemat opisanej w zadaniu 21 reakcji jądrowej.

$$\square\!\!\square\; p + {}^{7}_{3}\mathrm{Li} \rightarrow .....$$

Zadanie 21.3 *(1 pkt)*
Do przyspieszania naładowanych cząstek w cyklotronie stosuje się pole magnetyczne i elektryczne. Dlaczego poruszająca się tylko w polu magnetycznym (jednorodnym) cząstka naładowana nie zmienia swojej energii kinetycznej?

Zadanie 22. Synteza jądrowa *(4 pkt)*
21 października 2006 r. podpisano dokument pozwalający na budowę na południu Francji reaktora syntezy termojądrowej **ITER** ***(I**nternational **T**hermonuclear **E**xperimental **R**eaktor)*, którego celem jest zbadanie możliwości produkowania na wielką skalę energii z fuzji (syntezy) jądrowej. Paliwem w takim reaktorze miałyby być tryt i deuter. Produktem reakcji byłby hel ${}^{4}_{2}\mathrm{He}$.

Zadanie 22.1 *(1 pkt)*
Zapisz równanie syntezy jąder deuteru i trytu z uwzględnieniem liczb masowych i atomowych wszystkich składników reakcji.

Zadanie 22.2 *(2 pkt)*

Poniższa tabela zawiera wartości energii wiązania jąder przypadającej na jeden nukleon w jądrze danego atomu.

Jądro lub cząstka	${}_{0}^{1}\mathrm{n}$	${}_{1}^{1}\mathrm{H}$	${}_{1}^{2}\mathrm{H}$	${}_{1}^{3}\mathrm{H}$	${}_{2}^{3}\mathrm{He}$	${}_{2}^{4}\mathrm{He}$	${}_{3}^{6}\mathrm{Li}$	${}_{3}^{7}\mathrm{Li}$
Energia na 1 nukleon (MeV/nukleon)	0	0	1,11	2,83	2,57	7,07	5,33	5,60

Oblicz energie wiązania jąder deuteru, jąder trytu i jąder helu ${}_{2}^{4}\mathrm{He}$ oraz energię wydzieloną w opisywanej reakcji syntezy.

Zadanie 22.3 *(1 pkt)*

Podaj dwa warunki konieczne do tego, aby we wnętrzu gwiazd dochodziło do syntezy jąder pierwiastków.

BRUDNOPIS

PESEL

MFA-P1_1P-104

Miejsce na naklejkę
z nr PESEL

WYPEŁNIA ZDAJĄCY

WYPEŁNIA EGZAMINATOR

Suma punktów									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
50									
☐									

KOD EGZAMINATORA

KOD ZDAJĄCEGO

.....
Czytelny podpis egzaminatora