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 2011

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 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. 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

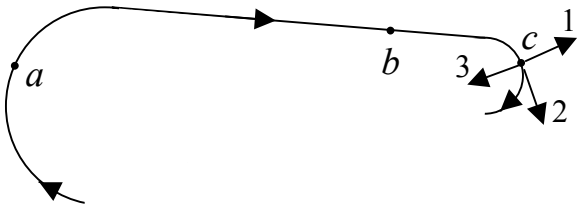
MFA-P1_1P-114

Zadania zamknięte

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

Zadanie 1. *(1 pkt)*

Małe ciało porusza się z prędkością stałą co do wartości po torze przedstawionym na poniższym rysunku. Wartość przyspieszenia tego ciała jest



A. największa w punkcie *a*.
B. największa w punkcie *b*.
C. największa w punkcie *c*.
D. jednakowa w punktach *a*, *b* i *c*.

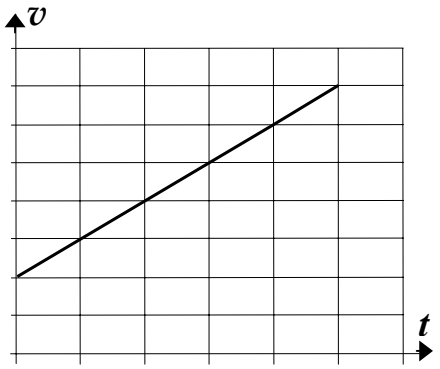
Zadanie 2. *(1 pkt)*

Na powyższym rysunku w punkcie *c*

A. strzałka 1 może przedstawiać wektor prędkości, a strzałka 2 – wektor przyspieszenia.
B. strzałka 2 może przedstawiać wektor prędkości, a strzałka 3 – wektor przyspieszenia.
C. strzałka 3 może przedstawiać wektor prędkości, a strzałka 1 – wektor przyspieszenia.
D. strzałka 2 może przedstawiać wektor prędkości, a strzałka 1 – wektor przyspieszenia.

Zadanie 3. *(1 pkt)*

Ciało porusza się po linii prostej, a zależność jego prędkości v od czasu t jest przedstawiona na wykresie. Na podstawie wykresu można stwierdzić, że wartość wypadkowej siły działającej na ciało



A. jest stała i nierówna zeru.
B. jest równa zeru.
C. maleje z upływem czasu.
D. rośnie z upływem czasu.

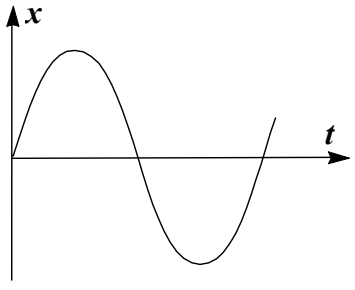
Zadanie 4. *(1 pkt)*

Pociągi magnetyczne podczas jazdy nie stykają się z szynami, lecz unoszą się nad nimi (lewitują) na niewielkiej i stałej wysokości. Jest to możliwe, ponieważ siła grawitacji

A. nie działa i dzięki temu pociąg może lewitować.
B. ma większą wartość, niż siła magnetyczna odpychająca pociąg od szyn.
C. ma mniejszą wartość, niż siła magnetyczna odpychająca pociąg od szyn.
D. jest równa co do wartości sile magnetycznej odpychającej pociąg od szyn.

Zadanie 5. *(1 pkt)*

Wykres przedstawia zależność położenia od czasu dla ciała poruszającego się ruchem harmonicznym. Częstotliwość drgań tego ciała wynosi 100 Hz. Czas, jaki upłynął podczas przejścia od maksymalnego wychylenia do najbliższego maksymalnego wychylenia w przeciwną stronę, jest równy



A. 0,5 ms.
B. 1 ms.
C. 2 ms.
D. 5 ms.

Zadanie 6. *(1 pkt)*

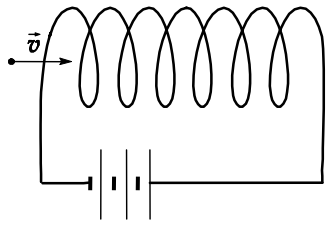
Jeśli w wyniku zderzenia dwóch ciężkich cząstek elementarnych powstaną dwie cząstki lekkie, to

A. łączna energia kinetyczna cząstek lekkich będzie większa od łącznej energii kinetycznej cząstek ciężkich.
B. łączna energia kinetyczna cząstek lekkich będzie równa łącznej energii kinetycznej cząstek ciężkich.
C. łączna energia kinetyczna cząstek lekkich będzie mniejsza od łącznej energii kinetycznej cząstek ciężkich.
D. jest to niemożliwe, gdyż łączna masa cząstek nie może się zmienić w czasie zderzenia.

Zadanie 7. *(1 pkt)*

Do wnętrza zwojnicy wpada proton, tak jak pokazano na rysunku. Tor, po jakim będzie się on poruszał wewnątrz zwojnicy, jest

A. prostą.
B. spiralą.
C. parabolą.
D. okręgiem.



Zadanie 8. *(1 pkt)*

Równoległe promienie po odbiciu od zwierciadła kulistego

A. wypukłego przecinają się w ognisku.
B. wklęsłego przecinają się w środku krzywizny.
C. wypukłego tworzą wiązkę rozbieżną.
D. wklęsłego tworzą wiązkę rozbieżną.

Zadanie 9. *(1 pkt)*

Uziemienie metalowej płyty naładowanej dodatnio, na którą nie działa zewnętrzne pole elektryczne, polega na

A. doprowadzeniu z ziemi ładunków dodatnich.
B. doprowadzeniu z ziemi ładunków ujemnych.
C. odprowadzeniu do ziemi ładunków dodatnich.
D. odprowadzeniu do ziemi ładunków ujemnych.

Zadanie 10. *(1 pkt)*

Zasada nieoznaczoności głosi, że

A. nie można z dowolną dokładnością zmierzyć położenia cząstki mikroskopowej.
B. nie można z dowolną dokładnością zmierzyć pędu cząstki mikroskopowej.
C. nie można z dowolną dokładnością zmierzyć jednocześnie położenia i pędu cząstki mikroskopowej.
D. nie można z dowolną dokładnością zmierzyć energii kinetycznej cząstki mikroskopowej.

Zadania otwarte

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

Zadanie 11. Łyżwiarz *(4 pkt)*

Łyżwiarz stojący na łyżwach na lodzie wyrzucił przed siebie w kierunku poziomym kamień o masie 1 kg z prędkością 5 m/s. Masa łyżwiarza wynosiła 50 kg, a łyżwy były ustawione równolegle do kierunku wyrzucenia kamienia (dzięki temu łyżwiarz mógł się ślizgać wzdłuż tego kierunku bez tarcia).

Zadanie 11.1 *(2 pkt)*

Oblicz wartość prędkości łyżwiarza bezpośrednio po wyrzuceniu kamienia.

Zadanie 11.2 *(2 pkt)*

Łyżwiarz wyrzucił ten sam kamień w kierunku prostopadłym do ustawienia łyżew, tak że nie mógł się przemieszczać wzdłuż kierunku wyrzucenia. Jeśli przy wyrzuceniu kamienia wykonał tę samą pracę, co poprzednio, to czy prędkość kamienia była nadal równa 5 m/s, większa, czy mniejsza? Napisz i uzasadnij odpowiedź.

Zadanie 12. Chłopiec z piłką *(3 pkt)*

Chłopiec upuścił piłkę o masie 0,2 kg z balkonu na pierwszym piętrze. Punkt upuszczenia piłki znajdował się na wysokości 5 m nad ziemią. Piłka uderzyła o ziemię z prędkością 8 m/s. Wykaż, stosując odpowiednie obliczenia, że na piłkę podczas jej ruchu działała siła oporu powietrza.

Zadanie 13. Stacja orbitalna *(4 pkt)*

Stacja orbitalna ISS krąży wokół Ziemi po orbicie w przybliżeniu kołowej, na wysokości 360 km nad powierzchnią Ziemi.

Zadanie 13.1 *(3 pkt)*

Wykaż, że wartość siły grawitacji, działającej na astronautę na stacji orbitalnej, stanowi około 90% wartości siły grawitacji, działającej na tego samego astronautę na powierzchni Ziemi.

Zadanie 13.2 *(1 pkt)*

Wyjaśnij, dlaczego astronauta wewnątrz stacji nie odczuwa siły grawitacji (pozostaje w stanie nieważkości), chociaż – jak zostało podane wyżej – siła ta jest niewiele mniejsza, niż na powierzchni Ziemi.

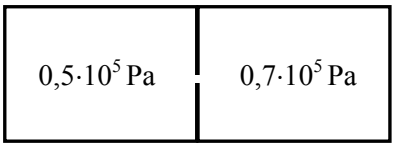
Zadanie 14. Dętka rowerowa *(2 pkt)*

Powietrze zawarte w dętce rowerowej miało objętość 900 cm^3 pod ciśnieniem 1,5 raza większym, niż ciśnienie na zewnątrz. Z dętki wypuszczono powietrze, przy czym jego temperatura się nie zmieniła. Oblicz objętość powietrza z dętki pod ciśnieniem zewnętrznym.

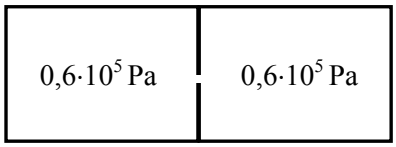
Zadanie 15. Przepływ gazu *(3 pkt)*

Rysunki przedstawiają naczynie wypełnione gazem, przedzielone na dwie części przegrodą z małym otworem. Otwór był początkowo zamknięty, a w pewnej chwili go otwarto i w pewnych odstępach czasu mierzono ciśnienie gazu w każdej połowie naczynia. Wyniki są przedstawione na rysunkach, które nie są ustawione w kolejności chronologicznej.

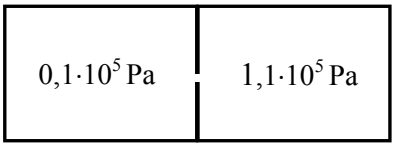
A



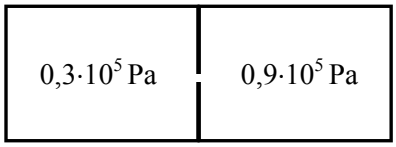
B



C

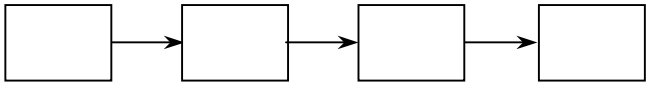


D



Zadanie 15.1 *(1 pkt)*

Ustal chronologiczną kolejność sytuacji przedstawionych na rysunkach, wpisując litery A, B, C i D w ciągu poniżej.



Zadanie 15.2 *(2 pkt)*

Uzupełnij poniższe zdania, wpisując *rosła* lub *malała*, lub *nie zmieniała się*.

Po otwarciu otworu łączna energia wewnętrzna gazu w obu częściach naczynia .....

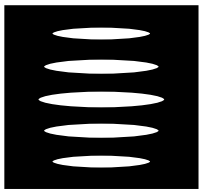
.....

Po otwarciu otworu entropia gazu .....

Zadanie 16. Cień na ekranie *(2 pkt)*

Światło z rzutnika skierowano na ekran, a na drodze wiązki przed ekranem umieszczono długopis i obserwowano jego cień na ekranie. Przy zbliżaniu długopisu do rzutnika (i równoczesnym oddalaniu od ekranu) cień rozmywa się. Wyjaśnij przedstawiony wynik eksperymentu na podstawie praw opisujących rozprzestrzenianie się światła.

Zadanie 17. Dwie szczeliny *(4 pkt)*



Żółte światło z lampy sodowej pada na układ 2 bardzo wąskich, równoległych szczelin odległych od siebie o 0,1 mm. Na ekranie obserwujemy jasne prążki odległe od siebie o 4 mm (rys.).

Zadanie 17.1 *(1 pkt)*

Napisz nazwę zjawiska, które jest odpowiedzialne za powstawanie prążków.

Zadanie 17.2 *(1 pkt)*

Podkreśl poprawne stwierdzenie wybrane spośród trzech poniższych.

1. W opisanym doświadczeniu szczeliny były poziome (równoległe do prążków na ekranie).
2. W opisanym doświadczeniu szczeliny były pionowe (prostopadłe do prążków na ekranie).
3. Bez dodatkowych informacji nie można rozstrzygnąć, czy szczeliny były poziome, czy pionowe.

Zadanie 17.3 *(1 pkt)*

Długość fali światła nie uległa zmianie, a wzajemna odległość szczelin zwiększyła się. Czy wzajemna odległość prążków na ekranie wzrosła, czy zmalała, czy pozostała niezmieniona? Napisz odpowiedź wraz ze wzorem, na podstawie którego można ją uzasadnić.

Zadanie 17.4 *(1 pkt)*

Przy niezmienionej odległości szczelin użyto światła czerwonego zamiast żółtego. Czy wzajemna odległość prążków na ekranie wzrosła, czy zmalała, czy pozostała niezmieniona? Napisz odpowiedź i ją uzasadnij.

Zadanie 18. Naelektryzowane kule *(4 pkt)*

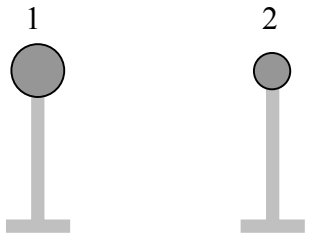
Dwie metalowe kule o masach $m_1 > m_2$ spoczywają na izolacyjnych podstawkach. Naładowano je ładunkami elektrycznymi o wartościach odpowiednio $q_1 = 20$ nC oraz $q_2 = -50$ nC.

Zadanie 18.1 *(2 pkt)*

Wykonaj rysunek, zaznaczając na nim wektory sił ciężkości i oddziaływań elektrostatycznych działające na obie kule. Opisz te siły. Zachowaj właściwe relacje długości wektorów, a kule potraktuj jak punkty materialne.

Opis

Rysunek

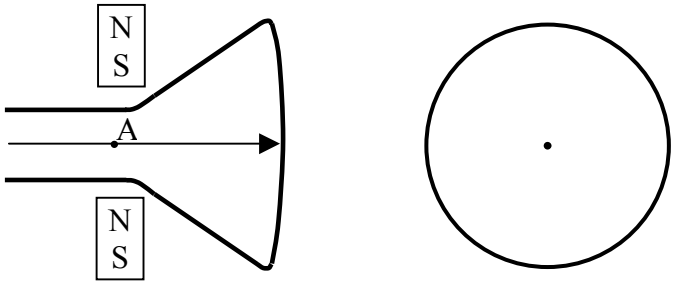


Zadanie 18.2 *(2 pkt)*

Kule zetknięto ze sobą i ponownie je rozdzielono, po czym okazało się, że ładunek kuli 1 zmienił tylko znak, tzn. był równy $q_1' = -20$ nC. Napisz wartość ładunku drugiej kuli po ich rozdzieleniu. Podaj nazwę prawa fizycznego, z którego korzystasz przy wyznaczeniu tej wartości.

Zadanie 19. Elektrony w polu magnetycznym *(3 pkt)*

W rurze próżniowej biegnie wiązka elektronów i pada na środek ekranu pokrytego luminoforem, powodując jego świecenie. Lewy rysunek przedstawia rurę z boku, a prawy – ekran z przodu. Kropka na środku ekranu jest jasną plamką, powstałą w miejscu, gdzie trafiała wiązka, gdy pole magnetyczne nie działało na elektrony.



Zadanie 19.1 *(1 pkt)*

Nad i pod rurą umieszczono dwa magnesy sztabkowe (zob. lewy rysunek). Dorysuj na lewym rysunku linię pola magnetycznego przechodzącą przez punkt **A**. Zaznacz zwrot linii.

Zadanie 19.2 *(1 pkt)*

Określ kierunek siły działającej na elektron w punkcie **A**, uzupełniając poniższe zdanie.

Siła działająca na poruszający się elektron jest ..... do linii pola magnetycznego i ..... do toru wiązki elektronów.

Zadanie19.3 *(1 pkt)*

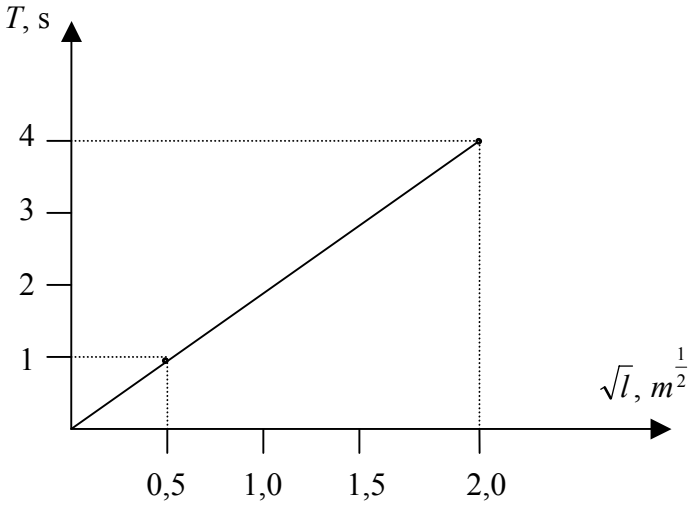
W wyniku oddziaływania elektronów z polem magnetycznym plamka uległa niewielkiemu przesunięciu. Napisz, w którą stronę przesunęła się plamka na prawym rysunku, lub zaznacz na rysunku jej nowe położenie.

Zadanie 20. Przyspieszenie ziemskie *(4 pkt)*

Uczniowie klasy III liceum przeprowadzili doświadczenie. Niewielką kulkę zawiesili na nitce, tworząc wahadło matematyczne. Zmierzyli długość nici i okres wahań wahadła, a następnie powtarzali pomiary przy różnych długościach nici. Dane doświadczalne nanieśli na wykres zależności okresu wahań wahadła T od pierwiastka z długości nici l.

Zadanie 20.1 *(3 pkt)*

Na podstawie danych z wykresu oblicz wartość przyspieszenia ziemskiego.



Zadanie 20.2 *(1 pkt)*

Kulka użyta do doświadczenia powinna być niezbyt lekka. Wymień jeden z powodów, dla których wykonanie pomiarów z lekką kulką byłoby utrudnione lub niemożliwe.

Zadanie 21. Dzwon *(3 pkt)*

Dzwon na wieży kościelnej zawieszony jest na osi poziomej i może się wraz z nią obracać. Po rozkołysaniu wydaje dźwięk co 1,5 sekundy – za każdym razem, gdy uderza w niego ruchome serce dzwonu. Aby odchylić dzwon od pionu, konieczna jest duża siła ze względu na dużą masę dzwonu. Jednak jeżeli będziemy pociągać za linę okresowo z częstotliwością ok. 0,33 Hz, to nawet działając siłą znacznie mniejszą wywołamy dzwonienie.

Zadanie 21.1 *(1 pkt)*

Napisz nazwę zjawiska powodującego uzyskiwanie dużych amplitud wahań dzwonu pomimo użycia małej siły.

Zadanie 21.2 *(2 pkt)*

Wyjaśnij, dlaczego częstotliwość pociągnięć liny powinna wynosić ok. 0,33 Hz.

Zadanie 22. Szeregi promieniotwórcze *(4 pkt)*

Ciężkie izotopy promieniotwórcze tworzą cztery szeregi: torowy, neptunowy, uranowy i aktynowy. Izotopy te ulegają rozpadom α lub β^-, a w wyniku powstają kolejne izotopy należące do tego samego szeregu, aż powstaje izotop trwały, na którym dany szereg się kończy. Macierzystym (pierwszym) izotopem szeregu uranowego jest uran $^{238}_{92}\mathrm{U}$.

Zadanie 22.1 *(2 pkt)*

Wykaż, że liczbę masową izotopów należących do szeregu uranowego można opisać wzorem $A = 4n + 2$, gdzie n – liczba całkowita.

Zadanie 22.2 *(2 pkt)*

Oblicz, ile przemian α i ile przemian β^- nastąpiło, jeśli z izotopu uranu $^{238}_{92}U$ powstał izotop radonu $^{222}_{86}Rn$.

BRUDNOPIS

PESEL

MFA-P1_1P-114

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