Pobrano z arkusze24.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 2010

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 14 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-102

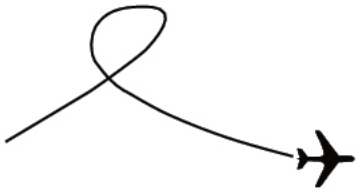
Pobrano z arkusze24.pl

Zadania zamknięte

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

Zadanie 1. *(1 pkt)*

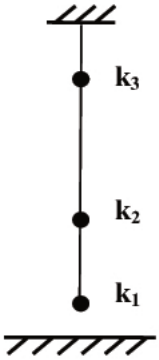
Po przelocie samolotu powstaje smuga kondensacyjna spalin, tworząc na niebie ślad (rysunek). Ślad ten przedstawia



A. tor.
B. drogę.
C. prędkość.
D. przemieszczenie.

Zadanie 2. *(1 pkt)*

Do pionowo zawieszonej nitki przymocowano 3 niewielkie ołowiane kulki. Odległość między stołem a pierwszą kulką wynosiła 10 cm a odległości pomiędzy kolejnymi kulkami wynosiły 30 cm i 50 cm odpowiednio (rysunek). Następnie przecięto sznurek ponad kulką k_3 i kulki zaczęły swobodnie spadać. Czas, po którym pierwsza kulka uderzyła w stół w porównaniu z czasem, jaki upłynął między uderzeniami kolejnych kulek o powierzchnię stołu jest



A. krótszy niż czas między upadkiem kulek k_2 i k_3.
B. najkrótszym z czasów między upadkiem kolejnych kulek.
C. najdłuższym z czasów między upadkiem kolejnych kulek.
D. taki sam jak czasy między upadkiem kulek k_1 i k_2 oraz k_2 i k_3.

Zadanie 3. *(1 pkt)*

W satelicie krążącym po kołowej orbicie na wysokości znacznie mniejszej od promienia Ziemi, uruchomiony został silnik i wartość prędkości względem Ziemi wzrosła do 11,2 km/h. Satelita ten

A. będzie poruszał się po orbicie eliptycznej wokół Ziemi.
B. będzie dalej poruszał się po tej samej orbicie wokół Ziemi.
C. opuści orbitę okołoziemską a następnie naszą Galaktykę.
D. opuści orbitę okołoziemską i pozostanie w Układzie Słonecznym.

Zadanie 4. *(1 pkt)*

Jednym z izotopów stosowanych do sterylizacji żywności jest izotop kobaltu $^{60}_{27}\mathrm{Co}$. Jest to izotop nietrwały i ulega samorzutnie przemianie β^-. Wskutek tego rozpadu powstaje jądro pierwiastka, którego liczba protonów w jądrze wynosi

A. 26.
B. 28.
C. 32.
D. 33.

Zadanie 5. *(1 pkt)*

W półprzewodnikach domieszkowych typu n, w stosunku do półprzewodników samoistnych, mamy do czynienia z

A. niedoborem dziur.
B. nadmiarem dziur.
C. niedoborem elektronów.
D. nadmiarem elektronów.

Pobrano z arkusze24.pl

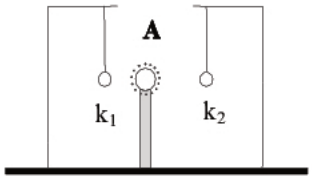
Zadanie 6. *(1 pkt)*

Spośród przedstawionych poniżej zestawów jednostek wybierz ten, który zawiera tylko podstawowe jednostki układu SI.

A. mila, kilogram, godzina
B. kilometr, gram, godzina
C. metr, kilogram, sekunda
D. centymetr, gram, sekunda

Zadanie 7. *(1 pkt)*

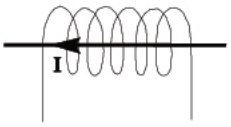
Wykonaną z przewodnika kulkę **A** naelektryzowano i następnie zbliżono do niej (bez zetknięcia) wiszące na izolujących nitkach metalowe, lekkie, nienaelektryzowane, identyczne kulki k_1 i k_2. Przy nitkach wiszących pionowo (rysunek) kulki k_1 i k_2 byłyby odległe od kulki **A** odpowiednio o 5 i 10 cm. Po ustaleniu się stanu równowagi prawdą jest, że nitki, na których zawieszone są kulki,



A. odchyliły się od pionu i kąt odchylenia nitki dla kulki k_1 jest równy kątowi odchylenia nitki dla kulki k_2.
B. odchyliły się od pionu i kąt odchylenia nitki dla kulki k_1 jest większy niż kąt odchylenia nitki dla kulki k_2.
C. odchyliły się od pionu i kąt odchylenia nitki dla kulki k_1 jest mniejszy niż kąt odchylenia nitki dla kulki k_2.
D. nie odchyliły się z położenia równowagi, ponieważ żadna z kulek nie była naelektryzowana.

Zadanie 8. *(1 pkt)*

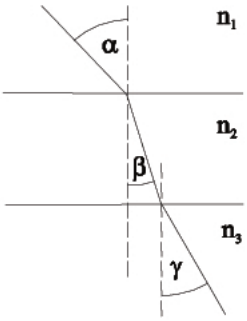
Wewnątrz zwojnicy o długości 5 cm wytworzono pole magnetyczne o indukcji 2 mT i umieszczono wzdłuż jej osi prostoliniowy przewodnik, przez który płynie prąd o natężeniu 1 mA (rysunek). Wartość siły elektrodynamicznej działającej wewnątrz zwojnicy na przewodnik wynosi



A. 0 N.
B. 10^{-9} N.
C. 10^{-7} N.
D. 10 N.

Zadanie 9. *(1 pkt)*

Jednobarwna wiązka światła przechodzi kolejno przez trzy różne ośrodki (rysunek). Jeżeli kąty α, β, γ spełniają warunek: $\alpha > \gamma > \beta$, to bezwzględne współczynniki załamania ośrodków spełniają warunek



A. $n_1 < n_2 < n_3$.
B. $n_1 > n_2 > n_3$.
C. $n_1 < n_3 < n_2$.
D. $n_1 = n_2 = n_3$.

Pobrano z arkusze24.pl

Zadanie 10. *(1 pkt)*

Wszystkie gwiazdy podzielone zostały na 7 zasadniczych typów widmowych. Oznaczone zostały one wielkimi literami **O**, **B**, **A**, **F**, **G**, **K**, **M**, których kolejność odpowiada malejącej temperaturze gwiazd. Gwiazdami należącymi do typów **K** i **M** mogą być

A. pulsary.
B. białe karły.
C. czarne dziury.
D. czerwone olbrzymy.

Zadania otwarte

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

Zadanie 11. Spadający kamień *(5 pkt)*

Z wysokości 20 m upuszczono swobodnie mały kamień.

Zadanie 11.1 *(1 pkt)*

Uzupełnij/dokończ zdanie:

Zjawisko swobodnego spadku w ziemskim polu grawitacyjnym występuje wtedy, gdy prędkość początkowa jest równa zero oraz .....

Zadanie 11.2 *(4 pkt)*

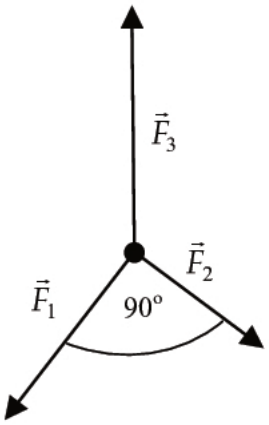
Wykonaj wykres ilustrujący zależność wysokości, na jakiej znajduje się kamień, od czasu spadania. Na wykresie nanieś 5 wartości liczbowych wysokości (w przedziale czasu 0–2 s). Wykonaj niezbędne obliczenia.

Pobrano z arkusze24.pl

Zadanie 12. Trzy siły *(2 pkt)*

Na rysunku obok przedstawiono układ trzech sił działających na klocek, który pozostawał w spoczynku. Wartości sił wynosiły odpowiednio $F_1 = 30$ N, $F_2 = 40$ N.

Oblicz wartość siły $\vec{F}_3$.



Wypełnia egzaminator	Nr zadania	11.1	11.2	12.
	Maks. liczba pkt	1	4	2
	Uzyskana liczba pkt			

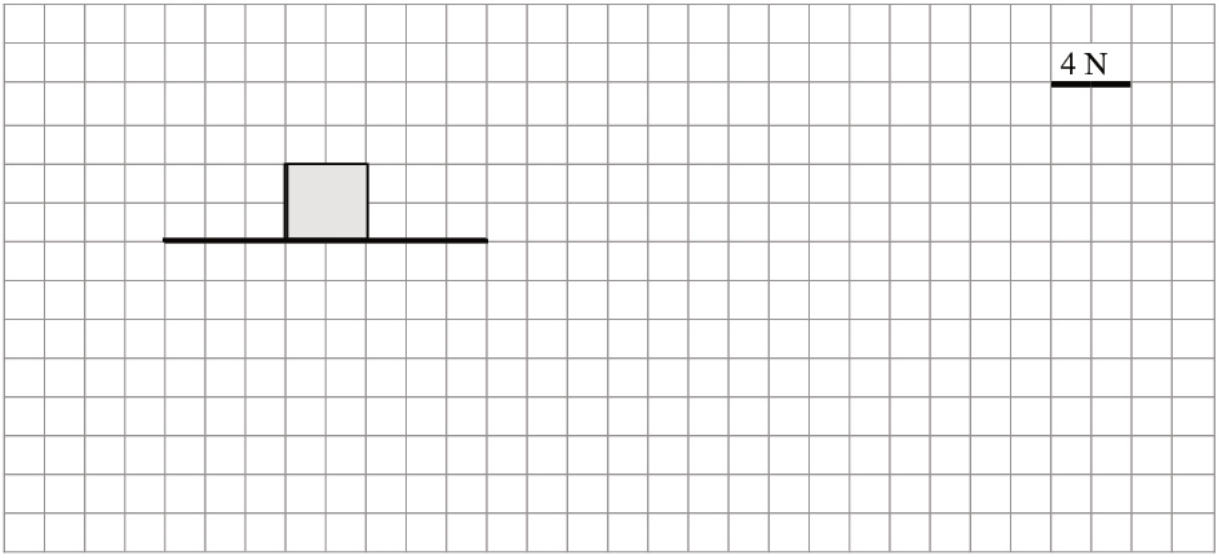
Pobrano z arkusze24.pl

Zadanie 13. Klocek *(4 pkt)*

Klocek o masie 1 kg przesuwano po poziomej powierzchni ruchem jednostajnym, działając na niego siłą o wartości 3 N.

Zadanie 13.1 *(2 pkt)*

Narysuj wektory wszystkich sił działających na klocek. Oznacz je i zapisz ich nazwy. Rysunek wykonaj z zachowaniem skali, zaznaczając punkty przyłożenia sił.



Zadanie 13.2 *(2 pkt)*

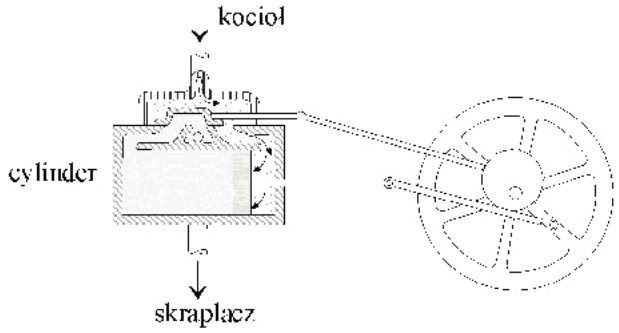
Wykaż, wykonując odpowiednie obliczenia, że spośród czterech par materiałów wymienionych w poniższej tabeli, klocek i podłoże, po którym sie porusza, wykonane są z drewna.

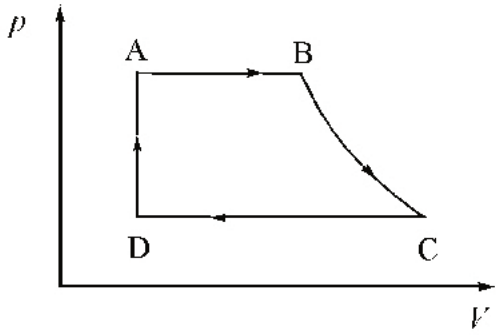
Rodzaje materiałów	Drewno po drewnie	Stal po stali	Skóra po metalu	Drewno po metalu
Współczynnik tarcia kinetycznego	0,3	0,06	0,25	0,15

Pobrano z arkusze24.pl

Zadanie 14. Silnik parowy *(3 pkt)*

Poniżej przedstawiono schemat tłokowego silnika parowego oraz cykl przemian termodynamicznych związanych z jego pracą. W silniku parowym gorąca para wodna pod wysokim ciśnieniem jest wprowadzana z kotła do cylindra. Ulega tam rozprężaniu najpierw pod stałym ciśnieniem, a następnie, gdy dopływ pary jest już zamknięty, rozprężanie odbywa się bardzo szybko, bez wymiany ciepła z otoczeniem – co powoduje częściowe skroplenie się pary. Wracający tłok, przy otwartym kanale wylotowym, wypycha z cylindra do skraplacza mieszaninę wody i pary. Następnie cykl pracy silnika się powtarza.





Zadanie 14.1 *(1 pkt)*

Zaznacz na wykresie pracę użyteczną (wykonaną przez silnik) w jednym cyklu.

Zadanie 14.2 *(1 pkt)*

Zapisz nazwę przemiany jakiej podlega gaz/para na odcinku **A**–**B**.

Zadanie 14.3 *(1 pkt)*

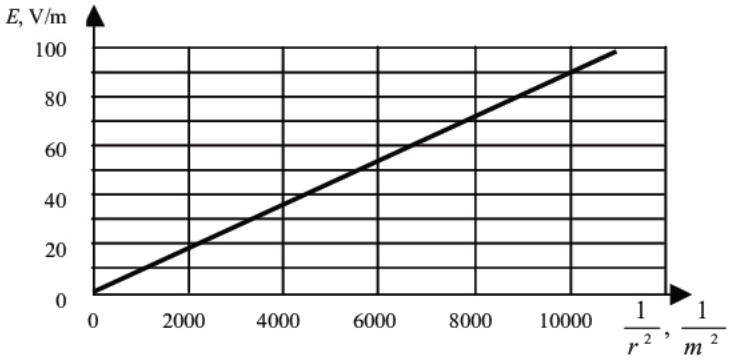
W silniku parowym temperatura dostarczanej pary wynosi 227 °C, temperatura w skraplaczu jest równa 27 °C. Oblicz teoretyczną sprawność silnika Carnota pracującego przy tych samych temperaturach, co opisany silnik parowy.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	13.1	13.2	14.1	14.2	14.3
	Maks. liczba pkt	2	2	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt					

Pobrano z arkusze24.pl

Zadanie 15. Pole elektrostatyczne *(4 pkt)*

Poniżej przedstawiono wykres zależności wartości natężenia pola elektrostatycznego, wytworzonego przez punktowy ładunek dodatni, od odwrotności kwadratu odległości od tego ładunku $E(1/r^2)$.



Zadanie 15.1 *(1 pkt)*

Uzupełnij poniższe zdanie, wpisując właściwe określenie spośród niżej podanych. (*jednorodnym, centralnym)*

Opisane w zadaniu pole elektrostatyczne jest polem .....

Zadanie 15.2 *(3 pkt)*

Korzystając z informacji zawartych na powyższym wykresie, oblicz wartość ładunku, który jest źródłem pola elektrostatycznego. Do obliczeń przyjmij wartość stałej $k = 9 \cdot 10^9\ \mathrm{N \cdot m^2/C^2}$.

Zadanie 16. Odtwarzacz *(4 pkt)*

W najnowszych nagrywarkach i odtwarzaczach stosuje się tzw. błękitny laser (Blue Ray). Dotychczas w urządzeniach tych wykorzystywano lasery czerwone, które emitują fale o długości 605 nm. Fale wytwarzane przez błękitny laser są krótsze, mają długość 405 nm, co pozwala zapisywać więcej danych na jednej płycie.

Zadanie 16.1 *(1 pkt)*

Oblicz, ile razy energia jednego kwantu promieniowania wysyłanego przez błękitny laser jest większa od energii jednego kwantu wysyłanego przez laser czerwony.

Pobrano z arkusze24.pl

Zadanie 16.2 *(3 pkt)*

Wiązkę światła z błękitnego lasera skierowano prostopadle na siatkę dyfrakcyjną, na której wykonano 500 szczelin na 1 mm długości siatki. Ustal najwyższy rząd widma, który można uzyskać za pomocą takiej siatki dyfrakcyjnej.

Zadanie 17. Zwierciadło kosmetyczne *(5 pkt)*

Podczas zabiegów kosmetycznych stosuje się zwierciadła sferyczne wklęsłe, w celu uzyskania powiększonych obrazów określonych fragmentów twarzy. W odległości 20 cm od takiego zwierciadła, którego ogniskowa wynosi 100 cm, umieszczono świecący przedmiot. Powiększenie otrzymanego obrazu w tym zwierciadle wynosi 1,25.

Zadanie 17.1 *(1 pkt)*

Oblicz zdolność skupiającą zwierciadła.

Zadanie 17.2 *(1 pkt)*

Oblicz promień krzywizny tego zwierciadła.

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	15.1	15.2	16.1	16.2	17.1	17.2
	Maks. liczba pkt	1	3	1	3	1	1
	Uzyskana liczba pkt						

Pobrano z arkusze24.pl

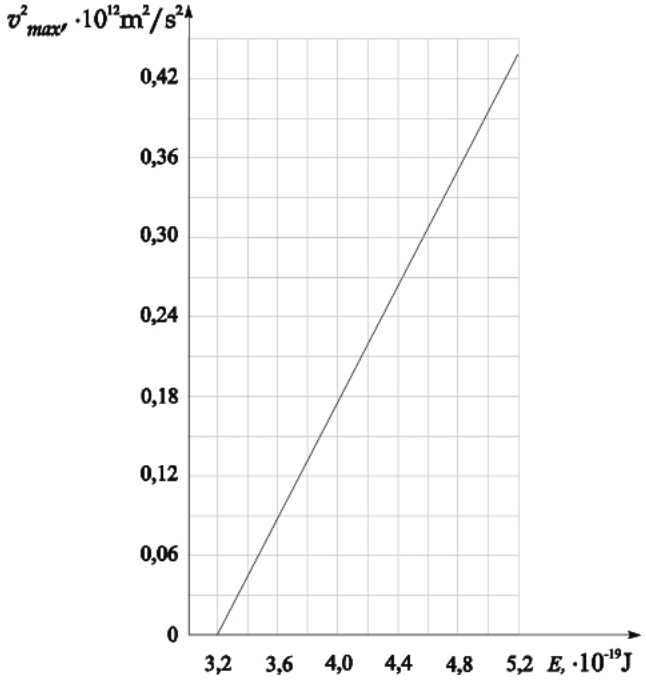
Zadanie 17.3 *(3 pkt)*

Narysuj konstrukcję ilustrującą powstawanie obrazu w sytuacji opisanej w treści zadania. Zapisz cechy otrzymanego obrazu.

Cechy obrazu:
.....

Zadanie 18. Fotoefekt *(3 pkt)*

Poniżej zamieszczono wykres zależności kwadratu maksymalnej wartości prędkości v_{max}^2 wybitych z katody fotoelektronów od energii E fotonów padających na fotokatodę.
W tabeli podano wartości pracy wyjścia dla materiałów, z których wykonywane są fotokatody.



Rodzaj materiału	Praca wyjścia
Cez	$3{,}0 \cdot 10^{-19}$ J
Cer	$4{,}14 \cdot 10^{-19}$ J
Potas	$3{,}2 \cdot 10^{-19}$ J
Wapń	$5{,}2 \cdot 10^{-19}$ J

Pobrano z arkusze24.pl

Zadanie 18.1 *(1 pkt)*

Ustal, analizując wykres, z jakiego materiału wykonano fotokatodę. Podkreśl w tabeli obok wykresu nazwę tego materiału.

Zadanie 18.2 *(2 pkt)*

Wyprowadź wzór, za pomocą którego można obliczyć wartości liczbowe konieczne do wykonania powyższego wykresu. Przyjmij, że znane są energie padających fotonów i praca wyjścia materiału fotokatody.

Zadanie 19. Czujnik dymu *(3 pkt)*

Wiele izotopów promieniotwórczych znajduje zastosowanie w technice. Jednym z nich jest izotop ameryku ^{241}Am, który znalazł zastosowanie w czujnikach dymu. Produkuje się go, bombardując neutronami izotop plutonu ^{239}Pu. Powstałe jądra ulegają samorzutnemu rozpadowi, w wyniku którego powstają jądra ameryku ^{241}Am. Te z kolei rozpadają się i powstają cząstki alfa oraz praktycznie trwałe jądra neptuna $_{93}$Np ($T_{1/2} \approx 2 \cdot 10^6$ lat).

Zadanie 19.1 *(2 pkt)*

Korzystając z podanych informacji, uzupełnij poniższe równania reakcji.

$$2\,{}^{1}_{0}n + {}^{239}_{94}Pu \rightarrow {}^{.....}_{94}Pu \rightarrow {}^{241}_{95}Am + ... + \tilde{\nu}_e$$

$${}^{241}_{95}Am \rightarrow ..... + {}^{.....}_{93}Np$$

Zadanie 19.2 *(1 pkt)*

Zapisz, jaka własność promieniowania alfa pozwala na bezpieczne użycie izotopu ameryku ^{241}Am w czujnikach dymu montowanych w pomieszczeniach, w których przebywają ludzie.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	17.3	18.1	18.2	19.1	19.2
	Maks. liczba pkt	3	1	2	2	1
	Uzyskana liczba pkt					

Pobrano z arkusze24.pl

Zadanie 20. Akcelerator *(3 pkt)*

Akcelerator to urządzenie, w którym można przyśpieszać do dużych prędkości cząstki obdarzone ładunkiem elektrycznym.

Zadanie 20.1 *(1 pkt)*

Bardzo często przyspieszanymi w akceleratorach cząstkami są jony. Uzupełnij poniższe zdania, wpisując właściwe dokończenia spośród niżej podanych.
(*przyspiesza jony, zakrzywia tor ruchu jonów*).

W akceleratorze pole elektryczne .....,

a pole magnetyczne .....

Zadanie 20.2 *(2 pkt)*

Oblicz wartość prędkości, jaką uzyskał jon przyspieszany w akceleratorze, jeśli wartość stosunku p/p_0 wynosi 5/4 (p – wartość pędu obliczana relatywistycznie, p_0 – wartość pędu obliczana klasycznie).

Zadanie 21. Ziemia *(1 pkt)*

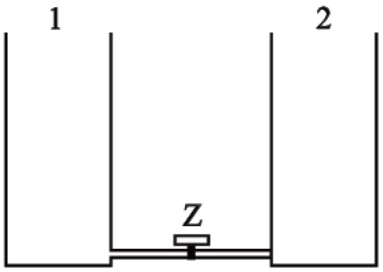
Ruch obrotowy Ziemi wokół własnej osi powoduje zmianę wartości ciężaru ciała na różnych szerokościach geograficznych.
Ustal i podkreśl w zamieszczonej poniżej tabeli, w którym miejscu wpływ ruchu obrotowego Ziemi wokół własnej osi na ciężar ciała jest największy.

Biegun północny	Biegun południowy
Równik	45 ^{o} szerokości geograficznej

Pobrano z arkusze24.pl

Zadanie 22. Dwa naczynia *(3 pkt)*

Do dwóch identycznych szklanych naczyń, w kształcie prostopadłościanów, które połączono rurką z zamkniętym zaworem **Z** (rysunek poniżej), nalano wody. Do jednego z nich wlano 1 litr wody, do drugiego 2 litry wody. Następnie zawór **Z** otwarto i po pewnym czasie w obu naczyniach ustalił się jednakowy poziom wody.



Zadanie 22.1 *(2 pkt)*

Oblicz stosunek ciśnień hydrostatycznych p_1/p_2 wywieranych na dna naczyń **1** i **2** w sytuacjach przed otwarciem i po otwarciu zaworu, gdy ustali się stan równowagi.

Zadanie 22.2 *(1 pkt)*

Zapisz nazwę i treść prawa, do którego należy się odwołać, aby wyjaśnić, dlaczego poziomy cieczy w obu naczyniach po otwarciu zaworu wyrównały się.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	20.1	20.2	21.	22.1	22.2
	Maks. liczba pkt	1	2	1	2	1
	Uzyskana liczba pkt					

Pobrano z arkusze24.pl

BRUDNOPIS

Pobrano z arkusze24.pl

Pobrano z arkusze24.pl

Pobrano z arkusze24.pl

MFA-P1_1P-102

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	4
11.1	☐	☐			
11.2	☐	☐	☐	☐	☐
12	☐	☐	☐		
13.1	☐	☐	☐		
13.2	☐	☐	☐		
14.1	☐	☐			
14.2	☐	☐			
14.3	☐	☐			
15.1	☐	☐			
15.2	☐	☐	☐	☐	
16.1	☐	☐			
16.2	☐	☐	☐	☐	
17.1	☐	☐			
17.2	☐	☐			
17.3	☐	☐	☐	☐	
18.1	☐	☐			
18.2	☐	☐	☐		
19.1	☐	☐	☐		
19.2	☐	☐			
20.1	☐	☐			
20.2	☐	☐	☐		
21	☐	☐			
22.1	☐	☐	☐		
22.2	☐	☐			

Pobrano z arkusze24.pl

KOD EGZAMINATORA

.....

Czytelny podpis egzaminatora

KOD ZDAJĄCEGO