



..... Imię i nazwisko ucznia
..... Pełna nazwa szkoły
.....

Maksymalna liczba punktów	40
Uzyskana liczba punktów	

**KONKURS FIZYCZNY
DLA UCZNIÓW SZKOŁY PODSTAWOWEJ
ZESTAW ZADAŃ KONKURSOWYCH
ROK SZKOLNY 2023/2024**

ETAP DRUGI

Instrukcja dla ucznia

1. Na rozwiązanie wszystkich zadań masz 90 minut.
2. Zestaw konkursowy zawiera 5 zadań.
3. Przed rozpoczęciem pracy sprawdź, czy zestaw zadań jest kompletny. Jeżeli zauważysz usterki, zgłoś je Komisji Konkursowej.
4. Zadania czytaj uważnie i ze zrozumieniem.
5. **Zadania zapisane w brudnopisie nie będą oceniane.**
6. Rozwiązania zapisuj długopisem lub piórem. Rozwiązania zapisane ołówkiem nie będą oceniane.
7. Nie używaj korektora i długopisu ścieralnego.
8. W nawiasach obok numerów zadań podano maksymalną liczbę punktów możliwych do uzyskania za dane zadanie.
9. Możesz używać kalkulatora prostego.

POWODZENIA!

Zadanie 1 (7 punktów)

W 2016 roku Nowozelandczyk Wiliam Trubrige zanurkował w oceanie bez osprzętu na głębokość 122 m. Oprócz długiego utrzymywania bezdechu musiał on znieść ogromne ciśnienie na rekordowej głębokości zanurzenia. Sportowiec w czasie bicia rekordu poruszał się wzdłuż stalowej pionowej liny zanurzonej w oceanie.

Zadanie 1.1 (2 punkty)

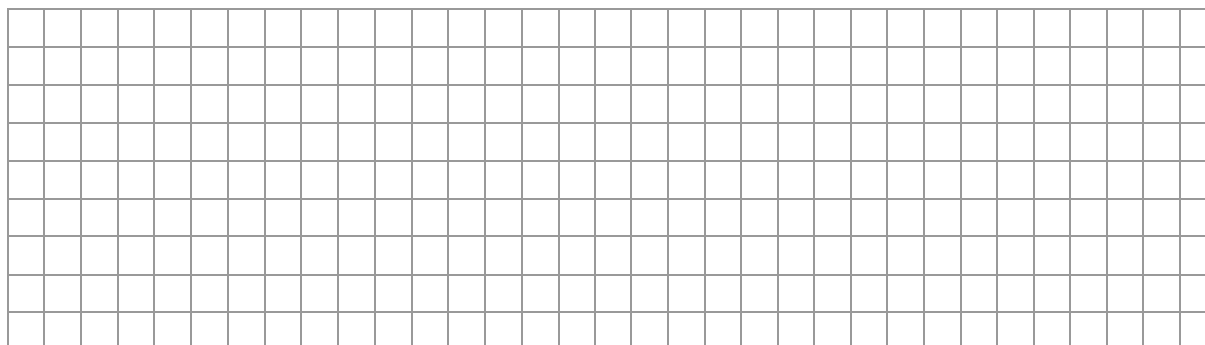
Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe. Wybraną odpowiedź zaznacz kółkiem.

Gdyby nurkowanie odbywało się w słodkiej wodzie, a nie w oceanie, to ciśnienie na rekordowej głębokości (122 m) byłoby mniejsze.	P	F
Jeżeli w czasie bicia rekordu nurek poruszał się ze średnią szybkością około $0,924 \frac{m}{s}$, to jego czas przebywania w wodzie wynosił około 4 min i 24 s.	P	F

Liczba punktów
..... /2

Zadanie 1.2 (5 punktów)

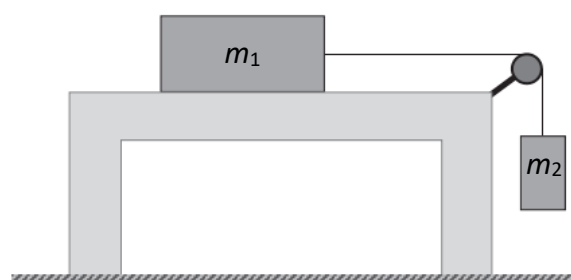
Wiedząc, że gęstość wody w oceanie wynosiła $1010 \frac{kg}{m^3}$, a ciśnienie atmosferyczne w dniu bicia rekordu miało wartość 980 hPa, oblicz ciśnienie, jakie panowało na rekordowej głębokości. Wynik podaj w MPa z dokładnością do trzech cyfr znaczących. Przyjmij, że $g_z = 10 \frac{m}{s^2}$.



Liczba punktów
..... /5

Zadanie 2 (6 punktów)

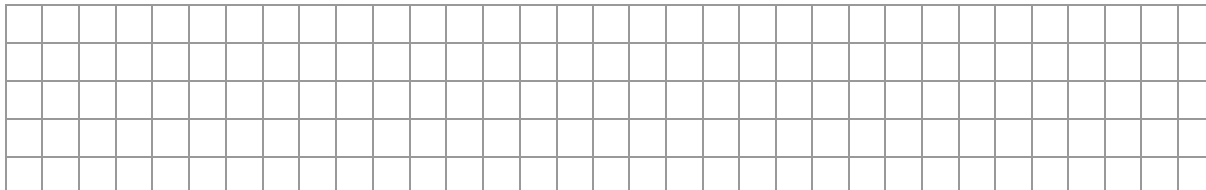
Dwa ciężarki o masach $m_1 = 0,8 \text{ kg}$ i $m_2 = 0,2 \text{ kg}$ połączono linką przerzuconą przez nieruchomy bloczek, jak na rysunku obok. Cały układ pozostaje w spoczynku. Linka może przesuwąć się po bloczku bez tarcia. Przyjmij, że masa linki jest pomijalnie mała, a $g_z = 10 \frac{m}{s^2}$.



Zadanie 2.1 (2 punkty)

Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe. Wybraną odpowiedź zaznacz kółkiem.

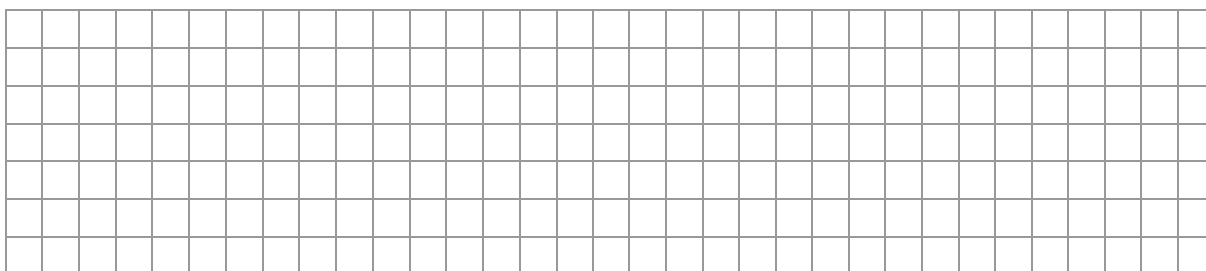
W opisanej sytuacji, gdy ciężarki nie poruszają się, siła tarcia statycznego działająca na ciężarek masy m_1 ma wartość 2 N.	P	F
Gdyby między blatem a ciężarkiem o masie m_1 nie działały siły tarcia, to ciężarki poruszałyby się z przyspieszeniem o wartości $2 \frac{m}{s^2}$.	P	F



Liczba punktów
..... /2

Zadanie 2.2 (4 punkty)

Zauważono, że gdy masa odważnika $m_2 = 0,24 \text{ kg}$, to ciężarki poruszają się z niewielką stałą prędkością. Oblicz wartość współczynnika tarcia kinetycznego między ciężarkiem o masie m_1 a blatem stołu.



Liczba punktów
..... /4

Zadanie 3 (10 punktów)

Kulkę zanurzamy całkowicie w naczyniu z wodą o gęstości $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ i puszczamy swobodnie. Tuż po zwolnieniu kulka zaczyna opadać ruchem przyspieszonym i porusza się takim ruchem aż do chwili, gdy siły działające na nią zrównoważą się. W tym momencie kulka osiąga stałą, maksymalną prędkość opadania. W czasie opadania ze stałą prędkością siła oporu działająca na kulkę ma wartość równą 75% jej ciężaru. Przyjmij, że $g_z = 10 \frac{m}{s^2}$.

Zadanie 3.1 (3 punkty)

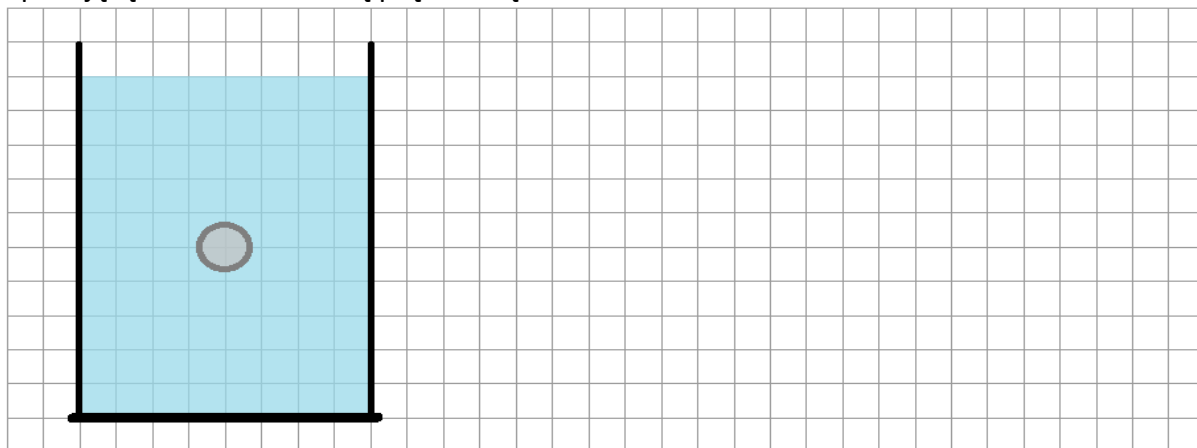
Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe. Wybraną odpowiedź zaznacz kółkiem.

Gęstość opadającej kulki jest większa od gęstości wody.	P	F
Siła wyporu działająca na kulkę nie zależy od jej objętości.	P	F
Gdyby gęstość kulki była mniejsza od gęstości wody, kulka wynurzyłaby się i pływała częściowo zanurzona w wodzie.	P	F

Liczba punktów
..... /3

Zadanie 3.2 (2 punkty)

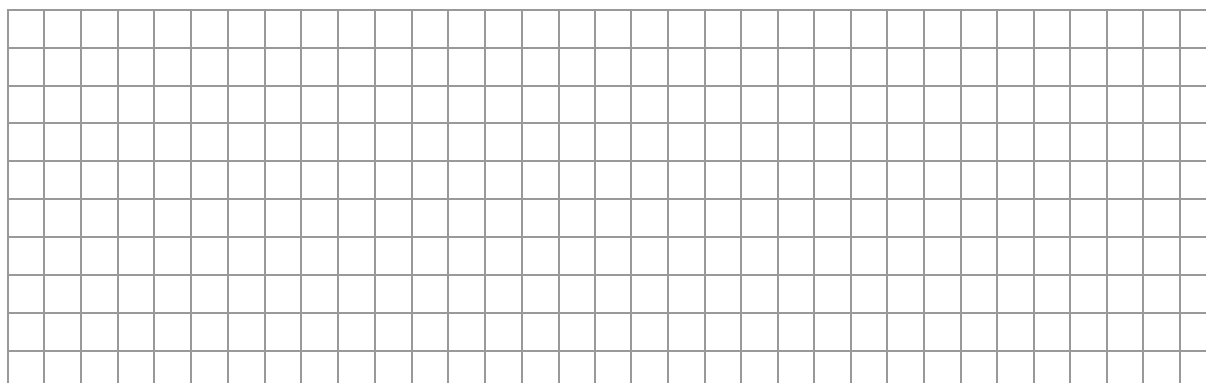
Uwzględniając odpowiednie długości wektorów, narysuj i nazwij siły działające na kulkę opadającą w wodzie ze stałą prędkością.



Liczba punktów
..... /2

Zadanie 3.3 (5 punktów)

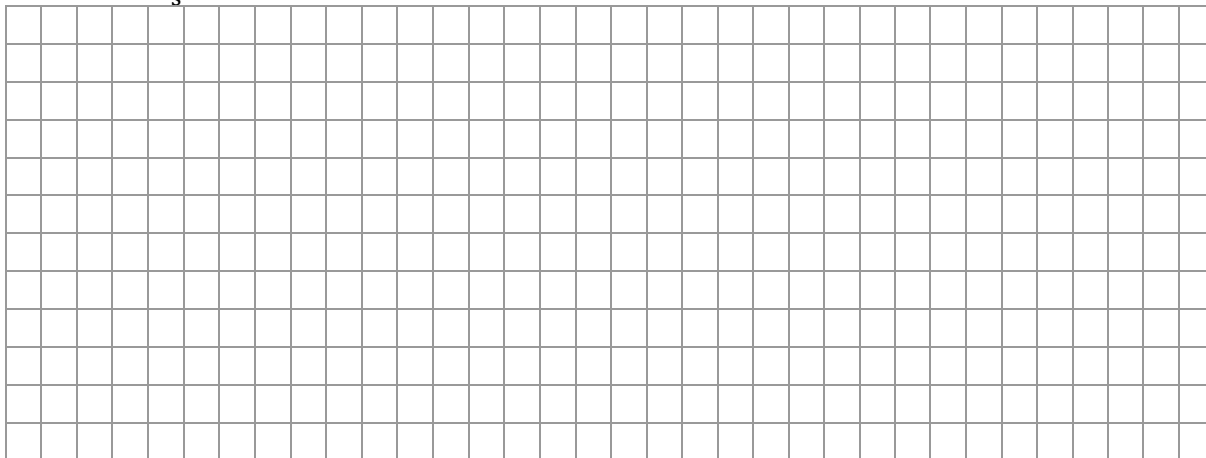
Oblicz wartość gęstości opadającej w wodzie kulki. Wynik podaj w $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.



Liczba punktów
..... /5

Zadanie 4.3 (4 punkty)

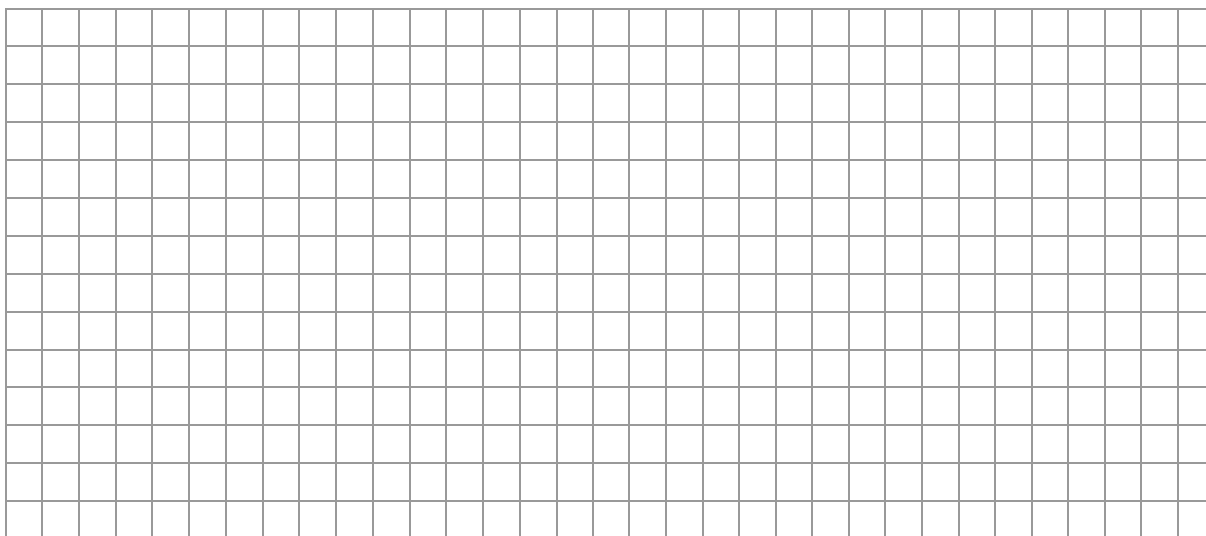
Wykaż, że samochód w czasie oddalania się od skrzyżowania osiągnął maksymalną szybkość $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.



Liczba punktów
..... /4

Zadanie 4.4 (3 punkty)

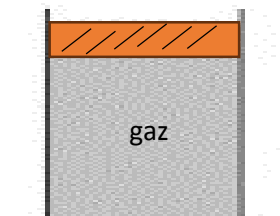
Oblicz masę samochodu wiedząc, że w ostatnich 10 sekundach ruchu działała na niego stała siła wypadkowa o wartości 3,6 kN.



Liczba punktów
..... /3

Zadanie 5 (6 punktów)

Na rysunku poniżej przedstawiono model cylindra wypełnionego gazem i szczelnie zamkniętego od góry ruchomym tłokiem, który może poruszać się bez tarcia. Po umieszczeniu cylindra w naczyniu z gorącą wodą, gaz pobrał z niej 604 J energii na sposób ciepła. W tym czasie gaz zwiększył swoją objętość, przesuając tłok w górę, wykonując nad nim pracę 4 J. Przyjmij, że $g_z = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

**Zadanie 5.1 (2 punkty)**

Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe. Wybraną odpowiedź zaznacz kółkiem.

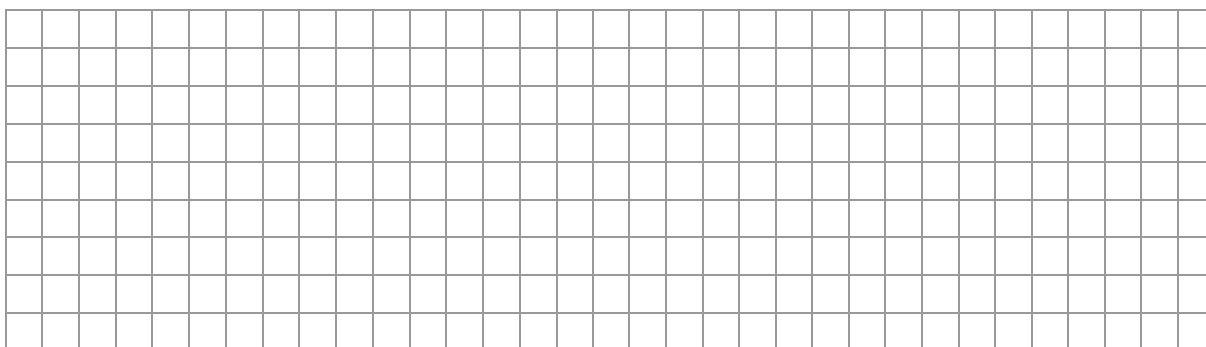
W wyniku procesów opisanych w zadaniu energia wewnętrzna gazu w cylindrze wzrosła o 608 J.	P	F
Ciśnienie gazu pod tłokiem ma większą wartość niż ciśnienie atmosferyczne.	P	F

Liczba punktów

..... /2

Zadanie 5.2 (4 punkty)

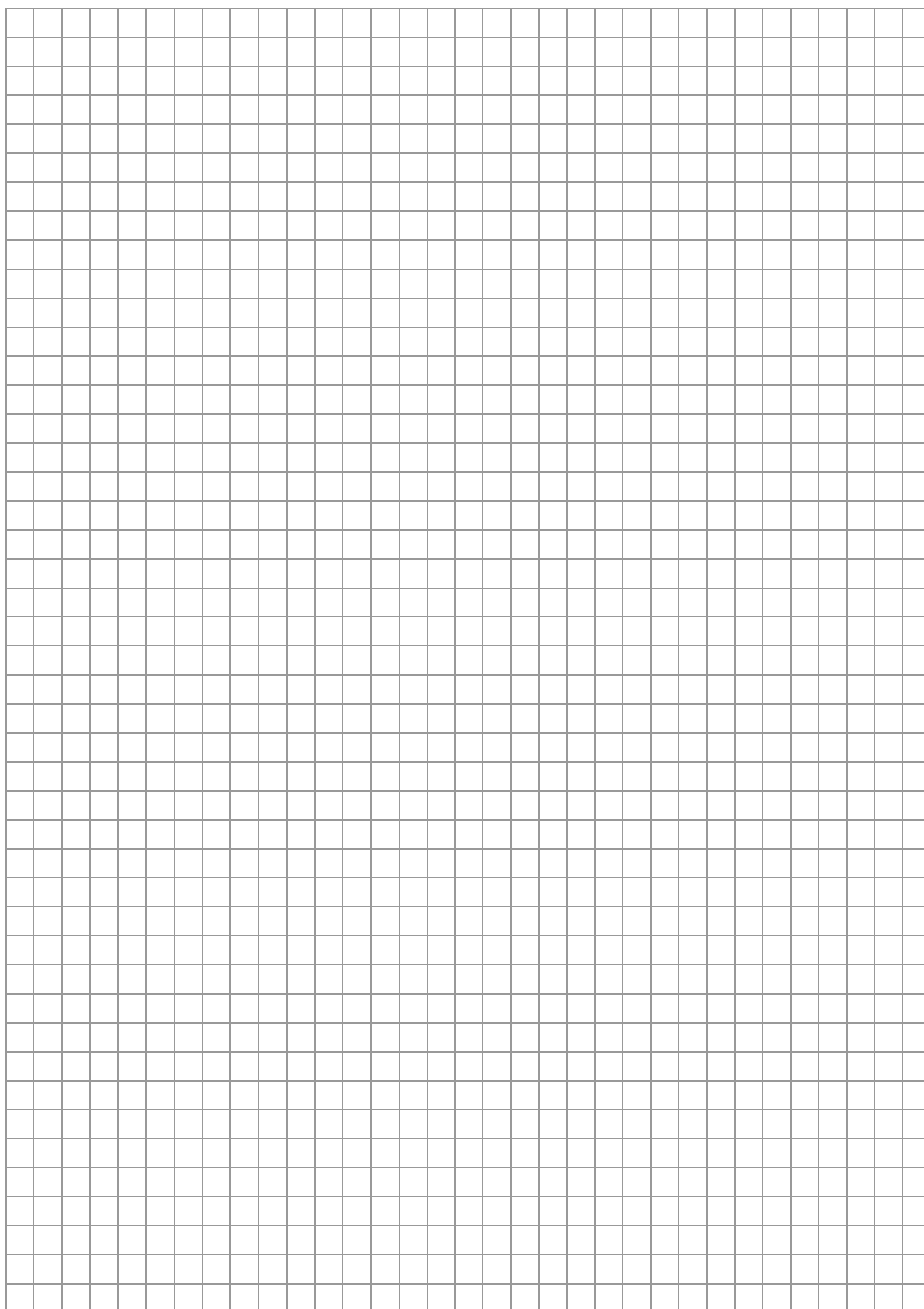
Oblicz przyrost temperatury gazu w sytuacji opisanej w treści zadania, jeżeli masa gazu pod tłokiem wynosi 0,3 kg, a jego ciepło właściwe ma wartość $1000 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$. Przyjmij, że $g_z = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.



Liczba punktów

..... /4

BRUDNOPIS





MODEL ODPOWIEDZI I SCHEMAT OCENIANIA

KONKURS FIZYCZNY

DLA UCZNIÓW SZKOŁY PODSTAWOWEJ

ROK SZKOLNY 2023/2024

ETAP DRUGI

Za poprawne rozwiązanie zadania innym sposobem niż w proponowanym schemacie przyznajemy maksymalną liczbę punktów.

Przyznajemy punkty za poprawne obliczenie wartości szukanych wielkości fizycznych, nawet jeśli uczeń nie zapisuje wzorów.

Jeśli uczeń poprawnie rozwiązuje zadanie na wzorach, na końcu podstawia wartości dane w zadaniu, nie licząc „po drodze” wartości wielkości punktowanych w schemacie oceniania, przyznajemy maksymalną liczbę punktów, jeśli w zadaniu nie ma pytania o te wielkości.

Jeśli uczeń zrobi błąd rachunkowy, źle obliczy wartość jakiejś wielkości i tą nieprawidłową wartość wykorzysta rozwiązując dalszą część zadania, odejmujemy tylko jeden punkt z maksymalnej liczby punktów za zadanie.

Za poprawnie obliczone wartości wielkości fizycznych, które uczeń musi obliczyć w zadaniu, przyznajemy punkty tylko wtedy, kiedy uczeń zapisze poprawną jednostkę.

Zadanie 1. (7 punktów)

Zadanie 1.1 (2 punkty)

Gdyby nurkowanie odbywało się w słodkiej wodzie, a nie w oceanie, to ciśnienie na rekordowej głębokości (122 m) byłoby mniejsze.	P	
Jeżeli w czasie bicia rekordu nurek poruszał się ze średnią szybkością około $0,924 \frac{m}{s}$, to jego czas przebywania w wodzie wynosił około 4 min i 24 s.	P	

Zadanie 1.2 (5 punktów)

Zauważenie, że ciśnienie hydrostatyczne zależy od głębokości zanurzenia według zależności $p_h = d_w \cdot g \cdot h$ 1 pkt

Prawidłowa metoda obliczania ciśnienia na głębokości z uwzględnieniem ciśnienia atmosferycznego $p = p_a + p_h$ 1 pkt

Poprawna zamiana jednostki ciśnienia atmosferycznego $p_a = 980 \text{ hPa} = 98000 \text{ Pa}$
lub $p_a = 980 \text{ hPa} = 0,098 \text{ MPa}$ 1 pkt

Obliczenie ciśnienia na głębokości o wartości około 1330100 Pa 1 pkt

Podanie prawidłowego wyniku wraz z jednostką $p = 1,33 \text{ MPa}$ 1 pkt

Zadanie 2. (6 punktów)

Zadanie 2.1 (2 punkty)

W opisanej sytuacji, gdy ciężarki nie poruszają się, siła tarcia statycznego działająca na ciężarek masy m_1 ma wartość 2 N.	P	
Gdyby między blatem a ciężarkiem o masie m_1 nie działały siły tarcia, to ciężarki poruszałyby się z przyspieszeniem o wartości $2 \frac{m}{s^2}$.	P	

Zadanie 2.2 (4 punkty)

Zauważenie, że gdy układ porusza się ze stałą prędkością to siła reakcji liny ma wartość równą ciężarowi drugiego odważnika $F_N = m_2 \cdot g = 2,4 \text{ N}$ 1 pkt

Poprawne zapisanie zależności na wartość siły tarcia kinetycznego $T_k = F_{\text{nacisku}} \cdot \mu_k$
 Lub $T_k = m_2 \cdot g \cdot \mu_k$ 1 pkt

Zauważenie, że $F_N = T_k$ 1 pkt

Prawidłowe obliczenie wartości współczynnika tarcia kinetycznego $\mu_k = 0,3$ 1 pkt

Zadanie 3. (10 punktów)

Zadanie 3.1 (3 punkty)

Gęstość opadającej kulki jest większa od gęstości wody.	P	
Siła wyporu działająca na kulkę nie zależy od jej objętości.		F
Gdyby gęstość kulki była mniejsza od gęstości wody, kulka wynurzyłaby się i pływała częściowo zanurzona w wodzie.	P	

Zadanie 3.2 (2 punkty)



Prawidłowe narysowanie i nazwanie wszystkich sił działających na kulkę 2 pkt

Prawidłowe narysowanie i nazwanie dwóch z trzech sił działających na kulkę 1 pkt

Prawidłowe narysowanie i nazwanie jednej z trzech sił działających na kulkę 1 pkt

Zadanie 3.3 (5 punktów)

Skorzystanie z zależności na masę kulki $m = d \cdot V$ 1 pkt

Prawidłowe zapisanie zależności na wartość siły wyporu $F_{\text{wyp.}} = d_w \cdot V_k \cdot g$ 1pkt

Zauważenie, że gdy kulka opada ze stałą prędkością to $F_{\text{wyp.}} = 0,25 \cdot F_c$ 1 pkt

Wyznaczenie gęstości kulki z równania $d_w \cdot V_k \cdot g = 0,25 \cdot m_k \cdot g$, $d_k = 4 d_w$ 1 pkt

Podanie prawidłowego wyniku gęstości kulki w $\frac{g}{cm^3}$, $d_k = 4 \frac{g}{cm^3}$ 1pkt

Zadanie 4 (11 punktów)

Zadanie 4.1 (3 punkty)

W dwunastej sekundzie ruchu samochód poruszał się ruchem niejednostajnie opóźnionym.		F
Gdy energia kinetyczna samochodu maleje czterokrotnie, to jego szybkość zmniejsza się wówczas dwukrotnie.	P	
W czasie pierwszych pięciu sekund ruchu energia mechaniczna samochodu nie zmieniała się.		F

Zadanie 4.2 (1 punkt)

Prawidłowe obliczenie średniej szybkości wraz z jednostką $V_{sr} = \frac{s_c}{t_c} = 10 \frac{m}{s}$ 1 pkt

Zadanie 4.3 (4 punkty)

Skorzystanie z zależności na drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym $s = \frac{at^2}{2}$ 1 pkt

Obliczenie przyspieszenia samochodu w pierwszych pięciu sekundach $a = \frac{2s}{t^2} = 4 \frac{m}{s^2}$ 1 pkt

Skorzystanie z zależności $V = V_0 + at$ lub $\Delta V = at$ 1 pkt

Wykazanie, że samochód osiąga maksymalną szybkość $V_{max} = 20 \frac{m}{s}$ 1 pkt

Zadanie 4.4 (3 punkty)

Obliczenie opóźnienia samochodu w ostatnich 10 sekundach ruchu $a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = 2 \frac{m}{s^2}$ 1 pkt

Skorzystanie z zależności $F_{wyp.} = m \cdot a$ 1 pkt

Obliczenie masy samochodu $m = 1800 \text{ kg}$ 1 pkt

Zadanie 5 (6 punktów)

Zadanie 5.1 (2 punkty)

W wyniku procesów opisanych w zadaniu energia wewnętrzna gazu w cylindrze wzrosła o 608 J.		F
Ciśnienie gazu pod tłokiem ma większą wartość niż ciśnienie atmosferyczne.	P	

Zadanie 5.2 (4 punkty)

Zauważenie, że zmiana energii wewnętrznej gazu $\Delta E_w = Q - W$ 1 pkt

Prawidłowe obliczenie zmiany energii wewnętrznej gazu $\Delta E_w = 600 \text{ J}$ 1pkt

Skorzystanie z zależności $\Delta E_w = m \cdot c_w \cdot \Delta t$ 1 pkt

Prawidłowe obliczenie przyrostu temperatury $\Delta t = 2 \text{ }^\circ\text{C}$ 1 pkt