……..
Imię i nazwisko ucznia

……
Pełna nazwa szkoły

KONKURS FIZYCZNY
DLA UCZNIÓW SZKOŁY PODSTAWOWEJ
ZESTAW ZADAŃ KONKURSOWYCH
ROK SZKOLNY 2020/2021

ETAP DRUGI

Instrukcja dla ucznia

1. Na rozwiązanie wszystkich zadań masz 90 minut.
2. Zestaw konkursowy zawiera 15 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 liczbę punktów możliwych do uzyskania za dane zadanie.

POWODZENIA!

Maksymalna liczba punktów	**40**
Uzyskana liczba punktów	

We wszystkich zadaniach przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10\frac{m}{s^2}$.

Zadanie 1. (1 p.)

Gęstość substancji wyraża się wzorem $d = \frac{m}{V}$. Oznacza to, że gęstość zależy od

A. masy ciała wykonanego z tej substancji.
B. objętości ciała wykonanego z tej substancji.
C. mas cząsteczek, z których zbudowana jest ta substancja i wzajemnych odległości tych cząsteczek.
D. sumy mas cząsteczek, z których zbudowana jest substancja i siły ich wzajemnych oddziaływań.

Zadanie 2. (1 p.)

Kuba i Adam pompowali dwa koła rowerowe, startując od tego samego ciśnienia do ciśnienia 3 barów (1 bar = 100 000Pa). Obaj chłopcy wykonali taką samą ilość ruchów pompką. Kubie zajęło to 3 minuty, a Adamowi o 1 minutę więcej. Można zatem stwierdzić, że

A) Kuba wykonał większą pracę niż Adam.
B) Kuba i Adam wykonali taką samą pracę.
C) Adam pompując rower, miał większą moc.
D) moc obu chłopców była taka sama.

Zadanie 3. (1 p.)

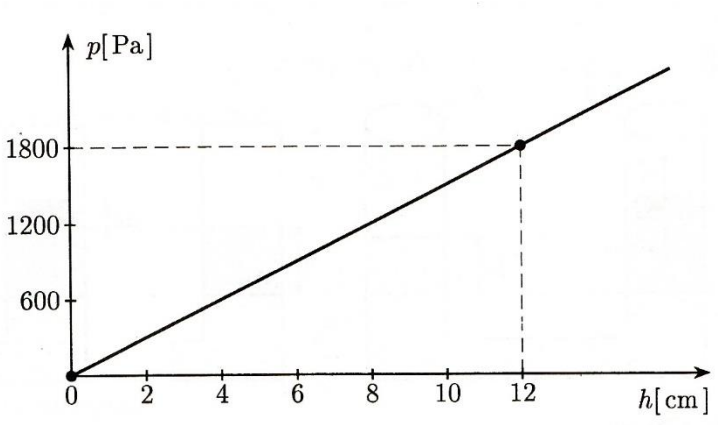
Balon meteorologiczny, którego masa powłoki wraz z koszem (bez ładunku) wynosi 25 kg, wypełniono wodorem do objętości 100 m^3. Przyjmujemy, że gęstość powietrza wynosi 1,29 kg/m^3, a gęstość wodoru 0,09 kg/m^3. Wartość siły nośnej balonu wynosi około

A) 89 N
B) 250 N
C) 950 N
D) 1200 N

Zadanie 4. (1 p.)

Na rysunku pokazano zależność ciśnienia hydrostatycznego od głębokości pod powierzchnią cieczy. Z wykresu wynika, że gęstość cieczy wynosi

A) 150 $\frac{kg}{m^3}$
B) 1500 $\frac{kg}{m^3}$
C) 15000 $\frac{kg}{m^3}$
D) 21600 $\frac{kg}{m^3}$



Zadanie 5. (1 p.)

Wyobraź sobie, że znalazłeś się na Księżycu, gdzie przyspieszenie grawitacyjne wynosi 1,6 m/s^2. Wykonujesz na Księżycu wyskok z taką samą prędkością początkową jak na Ziemi. Na Księżycu Twój skok jest wyższy około

A) 2 razy.
B) 3 razy.
C) 5 razy.
D) 6 razy.

Zadanie 6. (1 p.)

Skuter ruszył z miejsca i porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym. W ciągu trzech sekund przebył drogę 9 m. Można stąd wnioskować, że w drugiej sekundzie ruchu przebył drogę

A) 3 m
B) 4 m
C) 5 m
D) 9 m

Zadanie 7. (2 p.)

Pociąg towarowy o długości L = 120 m porusza się z prędkością v = 36 km/h. Ile czasu zajmie maszyniście minięcie peronu kolejowego o długości d = 50 m?

Zamiast 8. (2 p.)

W naczyniu z wodą pływa kawałek lodu. Co się stanie z poziomem wody, gdy lód się stopi. Zbuduj poprawne zdanie, zaznaczając A, B lub C oraz 1, 2 lub 3.

A	Poziom wody nie ulegnie zmianie,	ponieważ	1	zanurzy się objętość lodu V, która była dotychczas wynurzona.
B	Poziom wody wzrośnie,		2	objętość V wody powstałej z lodu jest równa objętości wody wypartej przez pływający lód.
C	Poziom wody zmaleje,		3	w lodzie cząsteczki znajdują się w większych odległościach niż w wodzie.

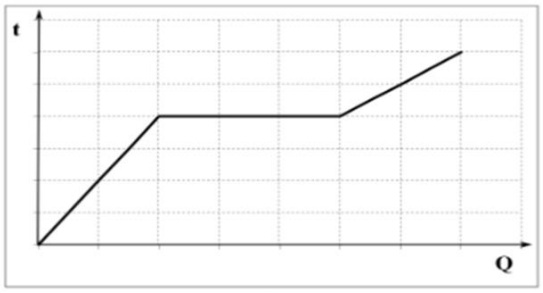
Zadanie 9. (2 p.)

Jasio zjadł tabliczkę czekolady, która dostarczyła mu 500 kcal (kilokalorii) energii. Kaloria to jednostka energii, 1 cal = 4,2 J. Oblicz, o ile stopni Celsjusza można podgrzać 10 litrów wody, dostarczając taką energię, jaka pochodzi z jednej tabliczki czekolady. Ciepło właściwe wody wynosi 4200 J/kg C.

Zadanie 10. (3 p.)

Ciało stałe o masie m na skutek dostarczonej energii cieplnej zmieniło swój stan skupienia.

Wykres przedstawia zależność temperatury tego ciała stałego *t* od dostarczonego ciepła *Q*.



Zadanie 10.1

Zapisz nazwy procesów jakim podlega to ciało.

Zadanie 10.2

Odpowiedz, w jakim stanie skupienia ciało to ma najmniejsze ciepło właściwe? Uzasadnij odpowiedź, powołując się na odpowiednie zależności pomiędzy wielkościami fizycznymi przedstawionymi na wykresie.

Zadanie 11. (5 p.)

Ania podejrzewa, że jej młodszy brat przebił gumową piłkę. Chcąc to sprawdzić, musi zanurzyć ją w wodzie, aby zobaczyć, czy nie uchodzi z niej powietrze. Oblicz wartość siły, którą Ania musi zadziałać na napompowaną piłkę, aby całkowicie zanurzyć ją w wodzie. Przyjmij, że objętość napompowanej piłki wynosi 0,002 m^3, a jej masa (wraz z powietrzem znajdującym się wewnątrz) wynosi 200 g. Gęstość wody 1000 kg/m^3.

Zadanie 12. (4 p.)

Mały tłok w prasie hydraulicznej przesunął się podczas jej pracy o 60 cm. W tym czasie duży tłok przesunął się o 3 cm. Oblicz wartość siły, którą duży tłok działa na umieszczoną na nim skrzynię, jeśli na mały tłok działa siła 360 N.

Zadanie 13. (6 p.)

Blok betonowy o objętości 1 m^3 spoczywa na dnie basenu portowego. Dźwig podniósł ten blok z dna basenu ruchem jednostajnym na wysokość 20 m bez wynurzania z wody. Gęstość betonu d_b =2500 kg/m^3, d_w = 1000 kg/m^3.

Zadanie 13.1

Narysuj i nazwij wszystkie siły działające na zanurzony w wodzie blok wyciągany przez dźwig.

Zadanie 13.2

Oblicz pracę wykonaną przez silnik dźwigu podczas podnoszenia bloku w wodzie.

Zadanie 13.3

Porównaj pracę wykonaną przez silnik dźwigu podczas podnoszenia bloku z dna basenu z pracą wykonywaną podczas podnoszenia tego samego bloku z powierzchni ziemi na tę samą wysokość.

Zadanie 14. (8 p.)

Skuter śnieżny o masie 1 tony porusza się ruchem jednostajnym po prostoliniowym odcinku drogi z prędkością 108 km/h. Siła ciągu silnika tego skutera wynosi 1,5 kN.

Zadanie 14.1
Narysuj wszystkie siły działające na skuter w tej sytuacji.

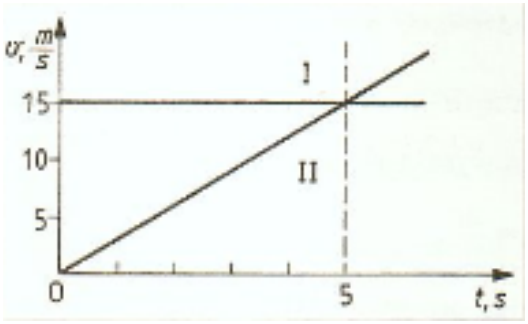
Zadanie 14.2
Napisz, od jakich czynników zależy wartość siły tarcia działającej na płozy skutera śnieżnego.

Zadanie 14.3
Podaj wartość siły tarcia działającej na ten skuter podczas ruchu jednostajnego. Swoją odpowiedź uzasadnij.

Zadanie 14.4
W pewnym momencie kierowca skutera śnieżnego wyłączył silnik i po przejechaniu drogi 300 m zatrzymał się. Skuter zatrzymał się po przebyciu drogi 300 m. Oblicz współczynnik tarcia płóz skutera o śnieg.

Zadanie 15. (2 p.)

Rysunek przedstawia wykresy prędkości dwóch pojazdów (I i II). Oceń prawdziwość następujących twierdzeń wstawiając P - gdy prawdziwe i F - gdy fałszywe



		P	F
A	Przyspieszenie pojazdu I wynosi 0 m/s^2 a przyspieszenie II 15 m/s^2		
B	Pojazdy I i II spotkają się po pięciu sekundach ruchu.		
C	W czasie pierwszych pięciu sekund pojazd I przebył drogę dwa razy dłuższą niż pojazd II.		
D	Prędkości pojazdów zrównają się po pięciu sekundach ruchu.		

BRUDNOPIS

KONKURS PRZEDMIOTOWY Z FIZYKI – SZKOŁA PODSTAWOWA
ETAP REJONOWY **2020/2021**
ODPOWIEDZI I PUNKTACJA

Za poprawne rozwiązanie zadania innym sposobem niż podany poniżej 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.*

Zad 1 *1 pkt*	**Zad 2** *1 pkt*	**Zad 3** *1 pkt*	**Zad 4** *1 pkt*	**Zad 5** *1 pkt*	**Zad 6** *1 pkt*
C	**B**	**C**	**B**	**D**	**A**

Zadanie 7 ***(2 punkty)***

Zamiana jednostek 1 pkt

Dane: $v = 36\frac{km}{h} = 10\ \frac{m}{s}$, L=120m, d=50m; $L + d = vt \rightarrow t = \frac{L+d}{v}$

Obliczenie czasu mijania, podanie wyniku wraz z jednostką 1 pkt

$$t = \frac{120m + 50m}{10\ \frac{m}{s}} = 17s$$

Zadanie 8. ***(2 punkty)*** **A-2**

A	**Poziom wody nie ulegnie zmianie**	ponieważ	**1**	zanurzy się objętość lodu V, która była dotychczas wynurzona.
B	Poziom wody wzrośnie		**2**	**objętość V wody powstałej z lodu jest równa objętości wody wypartej przez pływający lód.**
C	Poziom wody zmaleje		**3**	W lodzie cząsteczki znajdują się w większych odległościach niż w wodzie.

Zadanie 9. ***(2 punkty)***

Za wyrażenie energii w dżulach Q; $Q = 500kcal = 2100\ kJ$ $Q=;2{,}1\cdot10^6J$ 1 pkt

$c = 4200\ \frac{J}{kg\cdot{}^0C}$; 1 pkt

$$Q = mc\Delta T \rightarrow \Delta T = \frac{Q}{mc}$$

Za wyznaczenie i obliczenie $\Delta T = 50°C$ 1 pkt

$$\Delta T = \frac{Q}{mc} = \frac{2100\,000J}{10kg \cdot 4200\,\frac{J}{kg \cdot 0C}} = 50^0C$$

Zadanie 10.1 ***(1 punkt)***

Podanie nazw 3 procesów **ogrzewanie ciała stałego, topnienie, ogrzewanie cieczy** 1 pkt

Zadanie 10.2 ***(2 punkty)***

Zapisanie poprawnej odpowiedzi **Najmniejsze ciepło właściwe ma ciało stałe** 1 pkt.
Uzasadnienie z odwołaniem się do kształtu wykresu lub do wzoru

Skorzystanie ze wzoru: $c = \frac{Q}{m\Delta T}$ i zauważenie, że przy tej samej ilości dostarczonego ciepła, ciało ma mniejsze ciepło właściwe, gdy uzyskuje większy przyrost temperatury. 1 pkt

Zadanie 11. ***(5 punktów)***

$d = 1000\,\frac{kg}{m^3}$, V=0,002 m^3, m=200g=0,2kg

Obliczenie ciężaru piłki $Q = mg = 0{,}2kg10\,\frac{m}{s^2} = 2N$ 1 pkt

Obliczenie siły wyporu $F_W = d_w Vg = 1000\,\frac{kg}{m^3} \cdot 0{,}002m^3 \cdot 10\,\frac{m}{s^2} = 20N$ 1 pkt

Skorzystanie z pierwszej zasady dynamiki: aby piłka pozostała nieruchoma pod wodą siły działające na piłkę muszą się równoważyć 1 pkt

Zapisanie **wzorem** i obliczenie **wartości siły** z jaka Ania musi działać na piłkę $F_A = F_W - Q = 20N - 2N = 18N$ 2 pkt

Zadanie 12. ***(4 punkty)***

Odp. Dane: h_1=3cm, h_2=60cm, F_1=360N

Za zastosowanie prawa Pascala dla prasy hydraulicznej: $p_1 = p_2$ 1 pkt

$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2} \rightarrow F_2 = S_2\frac{F_1}{S_1}$;

Za wyznaczenie siły działającej na większy tłok prasy $F_2 = F_1\frac{S_2}{S_1}$ 1 pkt

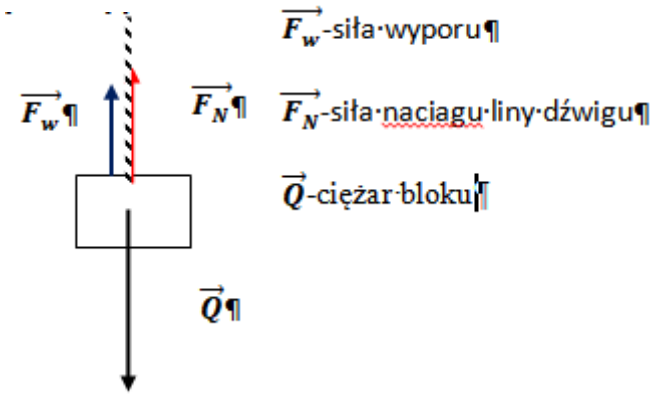
Zauważenie, że objętość przemieszczanej cieczy jest stała, więc $V_1 = V_2$ 1 pkt

Obliczenie wartości siły i zapisanie wyniku wraz z jednostką

$F_2 = F_1\frac{h_1}{h_2} = 360N\frac{60cm}{3cm} = 7200N$ 1 pkt

Zadanie 13. 1 *(2 punkty)*

Narysowanie i **nazwanie** wszystkich sił 2 pkt



Zadanie 13.2 *(2 punkty)*

Wykorzystanie wzoru na pracę 1 pkt

h=10m, V=1m^3, d_b =2500 kg/m^3, d_w = 1000 kg/m^3

$$W = F_n h$$

Aby zachodził ruch jednostajny w wodzie, siła, z jaką dźwig działa na blok betonowy jest równa: $F_n = Q - F_w = d_b Vg - d_w Vg = (d_b - d_w)Vg$

Obliczenie pracy siły naciągu liny podczas wyciągania bloku w wodzie 1 pkt

$$W_{woda} = (d_b - d_w)Vgh$$

$$W_{woda} = 1500\frac{kg}{m^3} \cdot 10\frac{m}{s^2} \cdot 1m^3 \cdot 20m = 300000J = 300kJ$$

Zadanie 13.3

Zauważenie, że w powietrzu praca jest równa zmianie energii potencjalnej: 1 pkt

$$W_p = mgh = d_b Vgh = 2500\frac{kg}{m^3}\ 1m^3 \cdot 10\frac{m}{s^2} \cdot 20m = 500000J = 500kJ$$

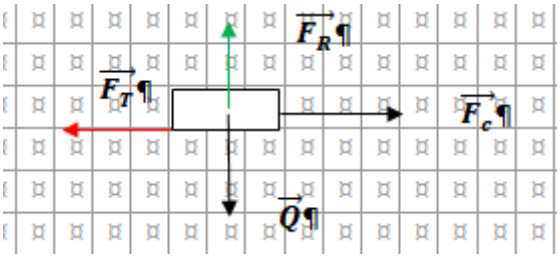
Porównanie obu prac. 1 pkt

Dopuszcza się stwierdzenie w powietrzu większa lub równoważne

$$\frac{W_w}{W_p} = \frac{300kJ}{500kJ} = \frac{3}{5}$$

Zadanie 14.1 2 pkt

Narysowanie 2 par sił 2 pkt



Zadanie 14. 2 1 pkt

Wskazanie dwóch wielkosci od których zależy siła tarcia 1 pkt

Siła tarcia zależy od **rodzaju powierzchni** stykających się ciał oraz od wielkości **siły nacisku** ciała na podłoże.

Zadanie 14. 3 1 pkt

Zapisanie **wartosci siły tarcia** wraz z **uzasadnieniem**. 1 pkt

Siła tarcia jest równa sile ciągu skutera $F_T = 1{,}5kN$ na mocy pierwszej zasady dynamiki Newtona

Zadanie 14.4 4 p

Skorzystanie z wzoru na współczynnik tarcia 1 pkt

$v = v_0 = \frac{108km}{h} = 30\frac{m}{s}$; $s = 300m$

$$f = \frac{F_T}{F_n} = \frac{F_T}{Q}$$

Ponieważ ruch jednostajnie opóźniony odbywa się pod działaniem jedynie siły tarcia, to siła tarcia jest równa $F_T = ma$, ciężar skutera $Q = mg$ Więc:

$$f = \frac{F_T}{Q} = \frac{ma}{mg} = \frac{a}{g};$$

Obliczenie czasu hamowania skutera korzystając ze wzorów na ruch jednostajnie opóźniony 1 pkt

$$s = \frac{1}{2}vt \; ; a = \frac{\Delta v}{t} = \frac{v}{t}$$

$$\boldsymbol{t = \frac{2s}{v}} \quad t = \frac{600m}{30m/s} = \boldsymbol{20s}$$

Obliczenie przyspieszenia 1 pkt

$$\boldsymbol{a = \frac{30m/s}{20s} = 1{,}5\frac{m}{s^2}}$$

Obliczenie współczynnika tarcia 1 pkt

$$\boldsymbol{f = \frac{a}{g} = \frac{1{,}5\frac{m}{s^2}}{10\frac{m}{s^2}} = 0{,}15}$$

Lub z zasady zachowania energii

$$a = \frac{v}{t} = \frac{v^2}{2s}$$

;

$$\mathbf{f} = \frac{\mathbf{a}}{\mathbf{g}} = \frac{v^2}{2sg} = \mathbf{0,15}$$

Zadanie 15 - 2 pkt

1 pkt za 3 poprawne, 1 pkt za 4 poprawne wskazania

A	Przyspieszenie pojazdu I wynosi 0 m/s^2 a przyspieszenie II 15 m/s^2		F
B	Pojazdy I i II spotkają się w ciągu piątej sekundy ruchu.		F
C	W czasie pierwszych pięciu sekund pojazd I przebył drogę dwa razy dłuższą niż pojazd II	P	
D	Prędkości pojazdów zrównają się po pięciu sekundach ruchu.	P	