……..
Imię i nazwisko ucznia

……
Pełna nazwa szkoły

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

ETAP TRZECI

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 punkt)

Domowy licznik elektryczny służy do mierzenia

A. natężenia prądu elektrycznego.
B. pracy prądu elektrycznego.
C. mocy prądu elektrycznego.
D. napięcia elektrycznego.

Zadanie 2. (1 punkt)

Na żarówce jest napis 12 V, 200 mA. Podczas świecenia żarówka ta pobiera moc

A. 0,06 W.
B. 0,72 W.
C. 2,4W.
D. 2400 W.

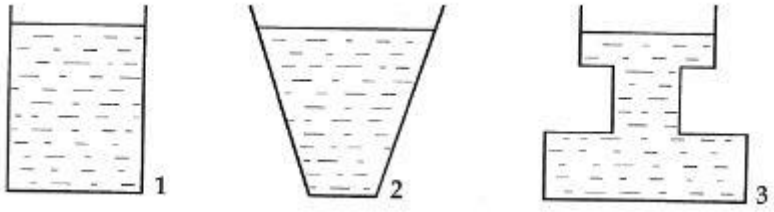
Zadanie 3. (1 punkt)

W medycynie używa się ultradźwięków do badania wewnętrznych organów ciała ludzkiego (badanie USG). Prędkość rozchodzenia się ultradźwięków w tkankach ciała wynosi około 1500 m/s. Impuls odbity od nerki wrócił po 0,00004 s od momentu wysłania. Odległość nerki pacjenta od głowicy, która emituje ultradźwięki wynosi około

A. 0,03 cm.
B. 0,06 cm.
C. 3 cm.
D. 6 cm.

Zadanie 4. (1 punkt)

Rysunek przedstawia trzy naczynia z wodą o różnym kształcie



Siła nacisku wody na dno naczynia równa jest jej ciężarowi w naczyniu

A. 1.
B. 2.
C. 3.
D. w każdym naczyniu.

Zadanie 5. (1 punkt)

Kropla rtęci o ładunku + 1 μC rozdzieliła się na dwie części. Jedna z części kropli ma ładunek +2μC. Ładunek drugiej części kropli wynosi zatem

A. -2 μC.
B. -1 μC.
C. 0 μC.
D. +1 μC.

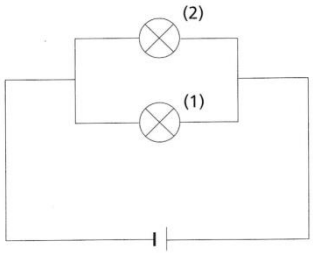
Zadanie 6. (1 punkt)

Jeżeli do kulki nienaładowanego elektroskopu zbliżymy dodatnio naładowaną laskę szklaną, to obudowa i listki naładują się

A. ujemnie.
B. dodatnio.
C. listki ujemnie, a obudowa dodatnio.
D. listki dodatnio, a obudowa ujemnie.

Zadanie 7. (2 punkty)

Na rysunku pokazany jest obwód elektryczny, w którym umieszczono dwie jednakowe żarówki. Po wyłączeniu żarówki (1), żarówka (2) zaczyna świecić



A.	jaśniej,	ponieważ	I.	wzrósł opór elektryczny obwodu.
B.	ciemniej,		II.	wzrosło natężenie prądu płynącego przez tę żarówkę.
C.	tak samo jak poprzednio,		III.	nie zmieni się natężenie prądu płynącego przez tę żarówkę.
D.	gaśnie,		IV.	zmalał opór elektryczny obwodu.

Zadanie 8. (2 punkty)

Uczniowie wytworzyli w gumowym wężu falę o długości 40 cm i amplitudzie 10 cm. Oblicz długość fali, jeżeli uczniowie dwukrotnie zwiększą częstotliwość drgań węża.

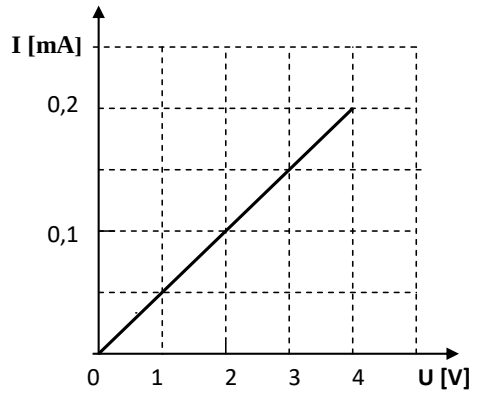
Zadanie 9. (4 punkty)

Na naczepie TIR-a spoczywa skrzynia o masie 100 kg. Samochód porusza się poziomo, ruchem jednostajnie przyspieszonym z przyspieszeniem 2 m/s^2.
Oceń prawdziwość poniższych zdań. Otocz kółkiem P, jeśli zdanie jest prawdziwe lub F, jeśli jest fałszywe.

9.1	Wartość siły nacisku, jaką skrzynia wywiera na podłoże naczepy, jest równa ciężarowi skrzyni.	P	F
9.2	Wartość siły tarcia statycznego działającej między skrzynią a podłożem stanowi około jedną piątą wartości siły nacisku skrzyni na podłoże.	P	F
9.3	Skrzynia nie przesuwa się poziomo, ponieważ siła ciężkości działająca na skrzynię jest równoważona przez siłę sprężystości podłoża.	P	F
9.4	Wektor siły tarcia statycznego działającego na skrzynię ma kierunek i zwrot zgodny z wektorem przyspieszenia, z jakim porusza się TIR.	P	F

Zadanie 10. (4 punkty)

Opór zastępczy dwóch oporników połączonych równolegle wynosił 4 kΩ. Wykres przedstawia zależność natężenia prądu płynącego przez pierwszy opornik od napięcia przyłożonego do jego końców.



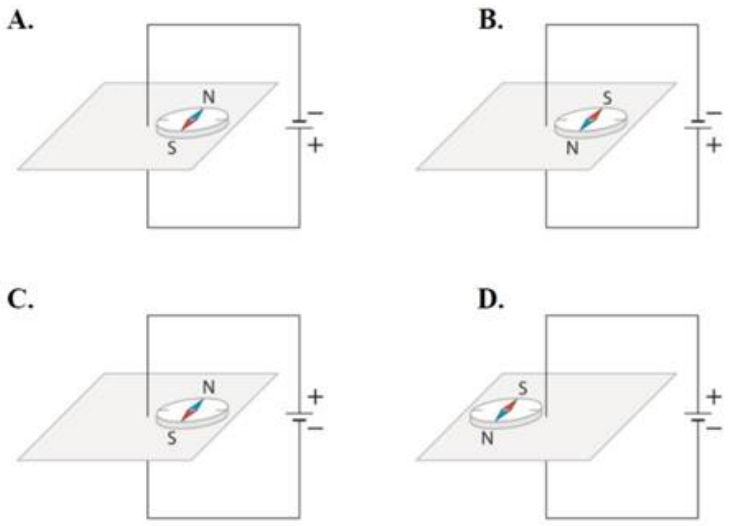
Oblicz, jaką wartość miał opór drugiego opornika?

Zadanie 11. (4 punkty)

W wyniku gwałtownego hamowania na jezdni pozostały ślady opon o długości 100 m, które bada policja w celu ustalenia prędkości pojazdu przed rozpoczęciem hamowania. Współczynnik tarcia kinetycznego między oponami i jezdnią nie zmieniał się w czasie hamowania i był równy f = 0,8. Oblicz, z jaką prędkością jechał samochód tuż przed rozpoczęciem hamowania. Wartość prędkości podaj w km/h.

Zadanie 12. (4 punkty)

Na rysunkach przedstawiono przewodnik, w którym płynie prąd oraz igłę magnetyczną umieszczoną w jego pobliżu.



Zadanie 12.1.

Wyjaśnij, dlaczego igła magnetyczna oddziałuje z przewodnikiem.

Zadanie 12.2.

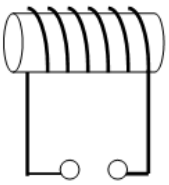
Zaznacz na rysunkach kierunek prądu elektrycznego w każdym obwodzie, nie sugerując się wskazaniem igły magnetycznej.

Zadanie 12.3.

Zaznacz rysunek prawidłowo przedstawiający orientację igły magnetycznej w pobliżu przewodnika, w którym płynie prąd elektryczny.

Zadanie 13. (3 punkty)

Masz do dyspozycji magnes i elektromagnes. Narysuj sytuację, w której magnes i elektromagnes wzajemnie się odpychają. Uwzględnij oznaczenie biegunów źródła energii elektrycznej, oznaczenie biegunów magnesu i ich wzajemne położenie w czasie oddziaływania.

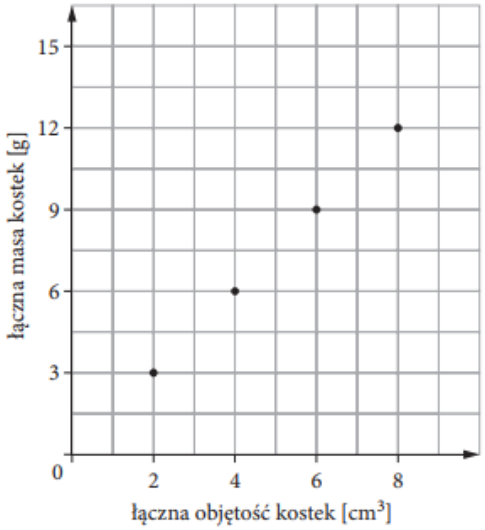


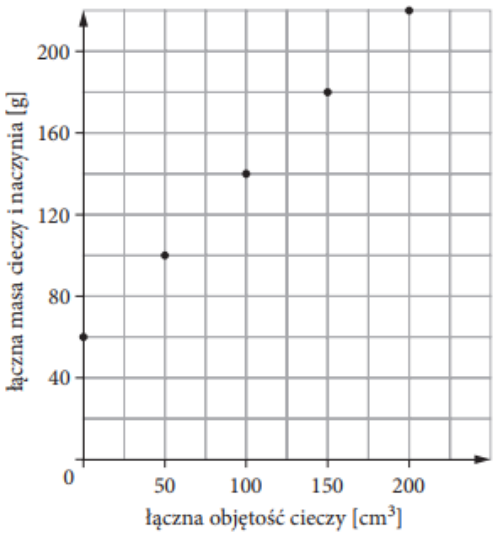
Zadanie 14. (3 punkty)

Uczniowie przeprowadzali eksperyment mający na celu wyznaczenie zależności masy substancji od jej objętości.

Pierwsza grupa uczniów położyła na wadze jedną kostkę z polichlorku winylu i dołożyła do niej kolejno jeszcze 3 takie same kostki (w sumie 4 kostki).

Druga grupa ustawiła na wadze naczynie, do którego wlała określoną objętość cieczy, a następnie trzy razy dolewała taką samą ilość cieczy. Uzyskane wyniki obie grupy przedstawiły na wykresach.





Oceń prawdziwość zdań. Zaznacz, biorąc w kółko, P, jeżeli zdanie jest prawdziwe lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	Kostka wrzucona do naczynia z cieczą będzie w niej pływać.	P	F
2.	Masa pustego naczynia jest większa niż masa wszystkich kostek.	P	F
3.	Litr cieczy, którą wlewano do naczynia, ma masę większą niż masa 250 kostek.	P	F

Zadanie 15. (8 punktów).

Płyta wykonana w formie prostopadłościanu o podstawie S=100 cm^2 i wysokości h=5cm pływa zanurzona w glicerynie do $\frac{1}{5}$ swojej wysokości. Gdy została przeniesiona do nieznanej cieczy, pływa zanurzona do $\frac{3}{10}$ swojej wysokości. Przyjmij gęstość gliceryny $\rho = 1200\ \frac{kg}{m^3}$.

Zadanie 15.1.

Oblicz gęstość materiału, z którego została zrobiona płyta.

Zadanie 15.2.

Oblicz gęstość nieznanej cieczy.

Zadanie 15.3.

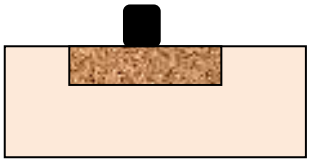
Wybierz prawidłowe stwierdzenie. Swoje wskazania otocz kółkiem.

Jeśli płytę następnie umieścimy w cieczy o gęstości większej niż gęstość gliceryny, to objętość części **zanurzonej** płyty

1.	wzrośnie,	ponieważ siła wyporu działająca na płytę	A.	zmaleje.
			B.	pozostanie taka sama.
2.	zmaleje,		C.	zwiększy się.

Zadanie 15.4.

Gdy na pływającą w glicerynie płytę położono ciężarek, to zauważono, że płyta całkowicie zanurzyła się w glicerynie, tak, że jej górna powierzchnia znajdowała się tuż pod powierzchnią gliceryny. Oblicz siłę ciężkości ciężarka.



BRUDNOPIS

KONKURS PRZEDMIOTOWY Z FIZYKI – SZKOŁA PODSTAWOWA
ETAP WOJEWÓDZKI **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**
B	**C**	**C**	**A**	**B**	**D**

Zadanie 7 ***(2 punkty)*** **C-I**

A	jaśniej.	ponieważ	I.	**wzrósł opór elektryczny w obwodzie**
B	ciemniej		II.	wzrosło natężenie prądu płynącego przez tę żarówkę.
C	**tak samo jak poprzednio**		III	wzrosła siła elektromotoryczna źródła prądu.
D	gaśnie		IV.	zmalał opór elektryczny obwodu.

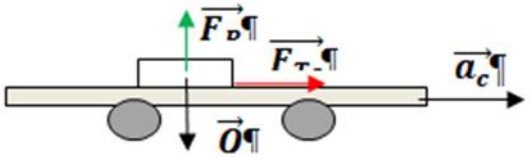
Zadanie 8. ***(2 punkty)***

Skorzystanie ze związku miedzy częstotliwością i długością fali $\lambda = \frac{V}{f}$ 1 pkt

Obliczenie zmienionej długości fali $\lambda_1 = \frac{\lambda}{2}$ $\lambda_1 = \frac{v}{2f} = \frac{1}{2}\frac{v}{f} = \frac{1}{2}\lambda$ 1pkt

Zadanie 9 ***(4 punkty)***

9.1	Wartość siły nacisku, jaką skrzynia wywiera na podłoże naczepy, jest równa ciężarowi skrzyni.	**P**	F
9.2	Wartość siły tarcia statycznego działającej między skrzynią a podłożem stanowi około jedną piątą wartości siły nacisku skrzyni na podłoże.	**P**	F
9.3	Skrzynia nie przesuwa się, ponieważ siła ciężkości działająca na skrzynię jest równoważona przez siłę sprężystości podłoża.	P	**F**
9.4	Wektor siły tarcia działającego na skrzynię ma kierunek zgodny z wektorem przyspieszenia z jakim porusza się TIR.	**P**	F

$\frac{F_{Tst}}{Q} = \frac{ma}{mg} = \frac{a}{g} = \frac{2\frac{m}{s^2}}{10\frac{m}{s^2}} = \frac{1}{5}$ Ad.9.2.	

Zadanie 10 (4 punkty)

Odczytanie z wykresu wartości napięcia i natężenia prądu , np. U=4V i I=0,2mA

oraz zamiana jednostek natężenia prądu: I=0,2mA=0,0002A

Ze wzoru:$R = \frac{U}{I}$ obliczenie wartości oporu $R_1 = \frac{4V}{0{,}0002A} = 20\,000\Omega = 20k\Omega$

Zastosowanie wzoru na opór zastępczy w łączeniu równoległym

$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ i obliczenie oporu drugiego opornika:

$\frac{1}{4k\Omega} = \frac{1}{20k\Omega} + \frac{1}{R_2}$ $\quad\quad$ $\frac{1}{R_2} = \frac{1}{4k\Omega} - \frac{1}{20k\Omega} = \frac{1}{5k\Omega}$ $\quad R_2 == 5k\Omega$

Zadanie 11 *(4 punkty)*

Rozwiązanie szczegółowe:

I. Sposób

1. Zastosowanie **wzorów na ruch jednostajnie opóźniony**, gdy $v_k = 0$ 1 pkt

(1) $a = \frac{\Delta v}{t} = \frac{v_0}{t}$ $\quad$ (2) $s = \frac{1}{2} v_0 t$

Wyznaczenie czasu z równania (1) $t = \frac{v_0}{a}$ i wstawia do równania (2)

$s = \frac{1}{2} v_0 \frac{v_0}{a} = \frac{(v_0)^2}{2a}$

wyznaczenie szukanej **prędkości**: $v_0 = \sqrt{2as}$ 1 pkt

2. Zastosowanie **wzoru na współczynnik tarcia** : $f = \frac{F_T}{F_n} = \frac{F_T}{Q}$ 1 pkt

siła tarcia jest równa $F_T = ma$, ciężar samochodu $Q = mg$

otrzymanie zależności: $f = \frac{a}{g}$ i wyznacza $a = fg$

Obliczenie **prędkości** samochodu: $v_0 = \sqrt{2as} = \sqrt{2 \cdot fg \cdot s}$ 1 pkt

$$v_0 = \sqrt{2 \cdot fg \cdot s} = \sqrt{2 \cdot 0{,}8 \cdot 10\frac{m}{s^2} \cdot 100m} = 40\frac{m}{s}$$

$$v_0 = 40\frac{m}{s} = 40\frac{0{,}001km}{\frac{1}{3600}h} = 144\frac{km}{h}$$

II sposób .

1. Zastosowanie **wzór na pracę** : $W = F \cdot s$

oraz zauwazenie że siła F, to siła tarcia: $F = F_T$, gdzie $F_T = f \cdot F_n = f \cdot mg$ (1pkt)

2. Zastosowanie **związku pracy z energią:** $W = E_k$

Zapisanie wzoru : $\frac{mv_0^2}{2} = F_T \cdot s$, gdzie $F_T = f \cdot mg$ (1pkt)

Wyznaczenie prędkości ze wzoru: $\frac{mv_0^2}{2} = f \cdot mg \cdot s$ $v_0 = \sqrt{2fgs}$ (1pkt)

Obliczenie prędkości i przeliczenie m/s na km/h (1pkt)

$$v_0 = \sqrt{2fgs} = \sqrt{2 \cdot 0{,}8 \cdot 10m/s \cdot 100m} = 40m/s$$

$$v_0 = 40 \frac{0{,}001km}{\frac{1}{3600}h} = 144km/h$$

Zadanie 12 (*4 punkty*)

Zadanie 12.1. (1 pkt)

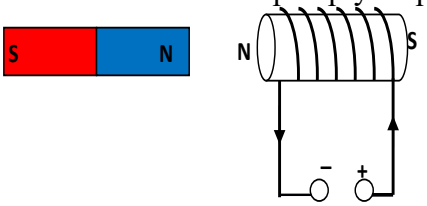
Odpowiedź:
Ponieważ przewodniki, przez które płynie prąd elektryczny, mają właściwości magnetyczne.

Zadanie 12.2. (2 pkt)
Odpowiedź: Prąd w przewodniku płynie od „plusa do minusa"
Na rysunku A i B w pobliżu igły magnetycznej prąd płynie do góry.
Na rysunku C i D w pobliżu igły magnetycznej prąd płynie do dołu.

Zadanie 12.3. (1 pkt.)
Odpowiedź: tylko A

Zadanie 13 (3 punkty)

1. Zaznaczenie biegunów magnesu **S, N**
2. Bieguny jednoimienne się odpychają. A więc od strony magnesu znajduje się biegun **N** elektromagnesu.
3. Ustalenie kierunku przepływu prądu i zaznaczenie biegunów źródła prądu +, -



Zadanie 14 *(3 punkty)*

1.	Kostka wrzucona do naczynia z cieczą będzie w niej pływać.	P	**F**
2.	Masa pustego naczynia jest większą niż masa wszystkich kostek.	**P**	F
3.	Litr cieczy, którą wlewano do naczynia ma masę większa niż masa 250 kostek.	**P**	F

Obliczenie gęstości na podstawie wykresów

$\rho_k = \frac{12g}{8cm^3} = 1{,}5\frac{g}{cm^3}$ $\rho_c = \frac{160g}{200cm^3} = 0{,}8\frac{g}{cm^3}$

Ad.2. $m_{naczynia} = 60g;$ $m_{kostek} = 12g$

Ad.3. masa cieczy $m_c = \rho_c \cdot V = 0{,}8\frac{g}{cm^3} \cdot 1000cm^3 = 800g$; $m_{kostek} = 250 \cdot 3g = 750g$

Zadanie 15 (8 punktów)

Zadanie 15.1 (2 pkt)

Rozwiązanie:

$\mathbf{Q = F_{W1}}$ gdzie, $Q = mg = \rho_p Vg$, $F_{W1} = \rho_g \frac{1}{5} Vg$ $V = S \cdot h$

Przyrównujemy siły: $\rho_p S \cdot h \cdot g = \rho_g \frac{1}{5} S \cdot h \cdot g$

$\rho_p = \rho_g \frac{1}{5}$ $\rho_p = \mathbf{240\frac{kg}{m^3}}$

Zadanie 15.2 (2 pkt)

Rozwiązanie:

I sposób

$\mathbf{Q = F_{W2}}$; $\rho_p S \cdot h \cdot g = \rho_x \frac{3}{10} S \cdot h \cdot g$; $\rho_x = \rho_p \frac{10}{3}$;

$\rho_x = \frac{10}{3} 240\frac{kg}{m^3} = \mathbf{800\frac{kg}{m^3}}$

II sposób

$F_{W1} = F_{W2}$ $\rho_g \frac{1}{5} S \cdot h \cdot g = \rho_x \frac{3}{10} S \cdot h \cdot g$ $\rho_x = \rho_g \frac{10}{15}$; $\rho_x = \frac{10}{15} 1200\frac{kg}{m^3} = 800\frac{kg}{m^3}$

Zadanie 15.3 (2 pkt) **2B**

Jeśli płytę następnie umieścimy w cieczy o gęstości większej niż gęstość gliceryny, to objętość części **zanurzonej** płyty

1.	wzrośnie	ponieważ siła wyporu działająca na płytę	A.	zmaleje
			B.	**pozostanie taka sama**
2.	**zmaleje**		C.	zwiększy się

Zadanie 15.4 (2 pkt)

Rozwiązanie:

$Q + Q_c = F_W$

$Q_c = F_W - Q$

$F_W = \rho_g Vg$

$Q = \rho_p Vg$

$Q_c = Vg(\rho_g - \rho_p)$

$Q_c = 0{,}01\mathrm{m}^2 0{,}05\mathrm{m} \cdot 10\frac{\mathrm{m}}{s^2}(1200 - 240)\frac{\mathrm{kg}}{m^3} = 4{,}8\mathrm{N}$

Lub $F_W = \rho_g Vg = 6\mathrm{N}$; $Q = \rho_p Vg = 1{,}2\mathrm{N}$ $Q_c = 4{,}8\mathrm{N}$

Odpowiedź: Siła ciężkości płyty i siła ciężkości ciężarka równoważą Siłę wyporu płyty całkowicie zanurzonej w glicerynie $Q + Q_c = F_W$

Stąd wyznaczamy siłę ciężkości ciężarka: $Q_c = F_W - Q$
$Q_c = Vg(\rho_g - \rho_p) = Shg(\rho_g - \rho_p)$

$Q_c = 0{,}01\mathrm{m}^2 0{,}05\mathrm{m} \cdot 10\frac{\mathrm{m}}{s^2}(1200 - 240)\frac{\mathrm{kg}}{m^3} = 4{,}8\mathrm{N}$

Można liczyć etapami: $F_W = \rho_g Vg = 6\mathrm{N}$; $Q = \rho_p Vg = 1{,}2\mathrm{N}$

$Q_c = 6\mathrm{N} - 1{,}2\mathrm{N} = 4{,}8\mathrm{N}$