

**KONKURS PRZEDMIOTOWY Z FIZYKI**  
**dla uczniów klas IV-VIII szkół podstawowych**  
**województwa kujawsko-pomorskiego**

**ARKUSZ KONKURSOWY**

**Etap wojewódzki – 10.03.2020 r.**

**Instrukcja dla ucznia**

**Zanim przystąpisz do rozwiązywania zadań, przeczytaj uważnie poniższą instrukcję.**

1. Wpisz w wyznaczonym miejscu na **karcie odpowiedzi** swój **kod** ustalony przez Komisję Konkursową. Nie wpisuj swojego imienia i nazwiska.
2. Sprawdź, czy twój arkusz jest kompletny. Niniejszy arkusz składa się z **5 stron** i zawiera **12 zadań zamkniętych** i **3 zadania otwarte**. Jeśli zauważysz jakiegokolwiek braki lub błędy w druku, zgłoś je natychmiast Komisji Konkursowej.
3. Przeczytaj uważnie i ze zrozumieniem polecenia i wskazówki do każdego zadania.
4. Odpowiedzi zapisuj długopisem z czarnym lub niebieskim tuszem na karcie odpowiedzi. Rysunek w zadaniu otwartym 3 wykonaj w wyznaczonym miejscu na karcie odpowiedzi.
5. Dbaj o czytelność pisma i precyzję odpowiedzi. W zadaniach zamkniętych zaznaczaj odpowiedzi zgodnie z poleceniem na karcie odpowiedzi.
6. Nie używaj korektora. Jeżeli się pomylisz, błędną odpowiedź otocz kółkiem i zaznacz poprawną odpowiedź. Oceniane będą tylko odpowiedzi, które zostały zaznaczone lub wpisane zgodnie z poleceniem i umieszczone w miejscu do tego przeznaczonym.
7. W zadaniach zamkniętych 1 – 8 jest tylko jedna poprawna odpowiedź, za każdą prawidłową odpowiedź otrzymasz 1 pkt. W zadaniach 9 – 12 otrzymasz 1 pkt za dwa prawidłowe zaznaczenia, 2 pkt za trzy prawidłowe zaznaczenia i 3 pkt za cztery prawidłowe zaznaczenia. Za poprawne rozwiązanie zadań otwartych otrzymasz maksymalnie: 5 pkt za zadanie 1, 7 pkt za zadanie 2 i 8 pkt za zadanie 3. Za poprawne rozwiązanie wszystkich zdań z arkusza konkursowego możesz otrzymać maksymalnie 40 pkt.
8. Pracuj samodzielnie. Możesz korzystać z przyborów do pisania i rysowania: pióra lub długopisu, ołówek – tylko do rysowania, linijki, ekierki, cyrkla, gumki oraz z kalkulatora prostego.
9. Na konkurs nie wolno przynosić żadnych urządzeń telekomunikacyjnych. Jeśli posiadasz jakieś, natychmiast przekaz je przewodniczącemu komisji.
10. Całkowity czas na rozwiązanie zadań z arkusza wynosi **90 minut**.

Przyjmij wartości: **przyspieszenia ziemskiego**  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , **gęstości wody**  $\rho_w = 1000 \text{ kg/m}^3$ .

### ZADANIA ZAMKNIĘTE

1. W ciągu czterech sekund ruchu motocyklista zwiększył swoją szybkość o 36 km/h. Jaka była wartość średniego przyspieszenia w tym ruchu?

- A.  $1 \text{ m/s}^2$ .                      B.  $2,5 \text{ m/s}^2$ .                      C.  $4 \text{ m/s}^2$ .                      D.  $9 \text{ m/s}^2$ .

2. Działająca na ciało wypadkowa siła o wartości 300 N nadała mu przyspieszenie równe  $4 \text{ m/s}^2$ . Ile wynosiła masa tego ciała?

- A. 10 kg.                      B. 30 kg.                      C. 75 kg.                      D. 150 kg.

3. Niewielka szklana kulka spadła swobodnie z wysokości 5 m. Jaka była wartość prędkości tej kulki tuż przed uderzeniem w ziemię?

- A. Około 10 m/s.                      B. Nie można tego ocenić bez znajomości masy tej kulki.  
C. Około 25 m/s.                      D. Nie można tego ocenić bez znajomości czasu spadania tej kulki.

4. Podczas wirowania bęben pralki obraca się wykonując 1200 obrotów w ciągu jednej minuty. Okres obrotu bębna tej pralki jest równy:

- A. 1 ms.                      B. 20 ms.                      C. 50 ms.                      D. 120 ms.

5. Jaka jest szybkość rozchodzenia się fali dźwiękowej o częstotliwości 440 Hz w ośrodku, w którym długość tej fali jest równa 350 cm?

- A. 80 m/s.                      B. 330 m/s.                      C. 1260 m/s.                      D. 1540 m/s.

6. Duży tłok podnośnika hydraulicznego ma powierzchnię 40 razy większą od powierzchni małego tłoka. Jaką najmniejszą siłą należy zadziałać na mały tłok, aby korzystając z tego podnośnika unieść samochód o masie 1,6 tony?

- A. 400 N.                      B. 250 N.                      C. 40 N.                      D. 10 N.

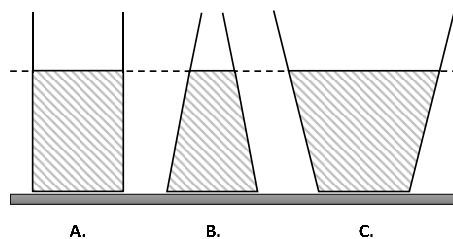
7. Trzy kulki o jednakowych objętościach wykonane są odpowiednio: z ołowiu o gęstości  $11,3 \text{ g/cm}^3$ , ze stali o gęstości  $7,8 \text{ g/cm}^3$  oraz z aluminium o gęstości  $2,7 \text{ g/cm}^3$ . Kulki wrzucono do wody. Wskaż zdanie prawdziwe.

- A. Siła wyporu działająca na aluminiową kulkę ma największą wartość.  
B. Siła wyporu działająca na ołowianą kulkę ma największą wartość.  
C. Siły wyporu działające na każdą z kulek są takie same.  
D. Nie można porównać wartości sił wyporu bez znajomości mas tych kulek.

8. Jacek nawinął na stalowy gwóźdź długi, cienki, miedziany, izolowany przewód. Z końcówek przewodu usunął izolację i podłączył je do dwóch biegunów baterii. W ten sposób Jacek zbudował:

- A. silnik cieplny.                      B. elektromagnes.                      C. termostat.                      D. ultrasonograf.

9. Na stole postawiono trzy wazony (A, B, C) o różnych kształtach ale o takiej samej masie i polu powierzchni dna naczynia. Wazony napełniono wodą tak, aby poziomy cieczy w tych naczyniach miały jednakową wysokość (patrz rysunek). Oceń prawdziwość poniższych zdań (P – prawda, F – fałsz) odnoszących się do opisanej sytuacji.



|      |  |   |   |
|------|--|---|---|
| 9.1. | Ciężar wazonu C z wodą jest największy.  | P | F |
| 9.2. | Ciśnienie hydrostatyczne działające na dno wazonu B jest najmniejsze, zaś na dno wazonu C – największe.        | P | F |
| 9.3. | Wartości sił parcia cieczy na dno naczynia są jednakowe w tych trzech wazonach.                                | P | F |
| 9.4. | Tylko w przypadku wazonu A ciężar wody w naczyniu jest równy wartości siły parcia cieczy na dno tego naczynia. | P | F |

10. Samochód osobowy jedzie po prostoliniowym płaskim fragmencie drogi w ruchu miejskim. Oceń prawdziwość poniższych zdań (P – prawda, F – fałsz) odnoszących się do tej sytuacji.

|       |  |   |   |
|-------|--|---|---|
| 10.1. | W trakcie jazdy szybkościomierz w samochodzie pokazuje wartość chwilowej szybkości ruchu pojazdu.  | P | F |
| 10.2. | Ciężar pojazdu jest równoważony siłą reakcji podłoża na nacisk, jaki wywiera samochód na jezdnię.  | P | F |
| 10.3. | Podczas hamowania samochodu przed skrzyżowaniem, gdy szybkość pojazdu maleje, siła ciągu silnika ma większą wartość niż siła oporów ruchu. | P | F |
| 10.4. | Aby samochód utrzymywał stałą szybkość ruchu, wypadkowa sił działających na pojazd musi być większa od zera.                               | P | F |

11. Określ jednostkę, w jakiej wyrażane są poniższe wielkości fizyczne, wybierając ją z listy poniżej.

|       |                          |  |
|-------|--------------------------|--|
| 11.1. | ciśnienie hydrostatyczne |  |
| 11.2. | częstotliwość drgań      |  |
| 11.3. | moc żarówki elektrycznej |  |
| 11.4. | ogniskowa soczewki       |  |

A.  $\frac{1}{m}$                       B. A                      C. Hz                      D. m                      E. W                      F. Pa

12. Dopasuj wzory z podanych poniżej, które wykorzystasz przy wykonaniu następujących poleceń.

|       |  |  |
|-------|--|--|
| 12.1. | Oblicz wartość prędkości fali rozchodzącej się w ośrodku.                  |  |
| 12.2. | Oblicz opór przewodnika o znanych: długości i polu przekroju poprzecznego. |  |
| 12.3. | Oblicz ogniskową soczewki.   |  |
| 12.4. | Oblicz wartość siły wyporu działającej na zanurzone w cieczy ciało.        |  |

A.  $R = \rho \frac{l}{S}$

B.  $F_g = m \cdot g$

C.  $\frac{1}{f} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$

D.  $F_1 \cdot r_1 = F_2 \cdot r_2$

E.  $p_h = d \cdot g \cdot h$

F.  $U = I \cdot R$

G.  $F_w = d \cdot g \cdot V_z$

H.  $v = \lambda \cdot f$

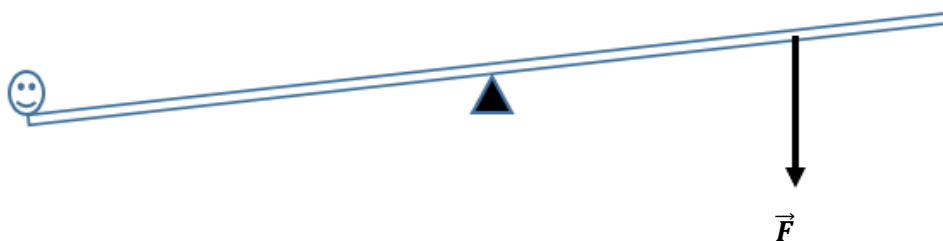
**ZADANIA OTWARTE**

1. W karcie odpowiedzi wypisz dane, szukane i wzory, z których skorzystasz rozwiązując zadanie.
2. Przedstaw tok rozumowania prowadzący do końcowego wyniku.
3. Wykonaj działania na liczbach i na jednostkach.
4. Napisz odpowiedź zawierającą wynik obliczonej wielkości razem z jej jednostką lub podkreśl wynik końcowy.

**Zadanie 1. (5 pkt)**

Tata zabrał swoje dzieci: Adasia i Kasię na huśtawkę. Belka huśtawki ma długość  $L = 4$  m i jest podparta w połowie swojej długości. Adaś ma masę  $m_1 = 30$  kg, a Kasia masę  $m_2 = 20$  kg. Adaś usiadł na jednym końcu huśtawki i drugi jej koniec podniósł się do góry, więc tata nacisnął na huśtawkę, aby ułatwić wejście Kasi.

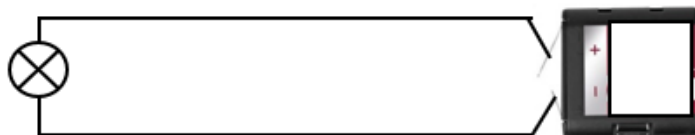
a) Oblicz wartość siły  $\vec{F}$ , z jaką tata musi nacisnąć na huśtawkę w punkcie oddalonym o 1,5 m od jej środka, żeby utrzymać w poziomie belkę, zanim Kasia na nią usiądzie.



b) Kasia usiadła na drugim końcu huśtawki. O jaką odległość musi przesunąć się Adaś w stronę środka huśtawki, żeby belka z dziećmi była w równowadze, gdy tata puści huśtawkę?

**Zadanie 2. (7 pkt)**

Żarówka jest połączona z baterią przewodami miedzianymi o powierzchni przekroju  $S = 1$  mm<sup>2</sup> i długości  $l = 0,15$  m każdy (rysunek). Oporność właściwa miedzi jest równa  $\rho = 0,017$  ( $\Omega \cdot \text{mm}^2$ )/m. Przez żarówkę pod napięciem  $U = 4,5$  V płynie prąd o natężeniu  $I = 9$  mA.



- a) Oblicz wartość oporu elektrycznego przewodów oraz opór elektryczny włączonej żarówki.
- b) Na podstawie otrzymanych wyników wyjaśnij, dlaczego przy obliczaniu wielkości fizycznych opisujących działanie tego obwodu, można zaniedbać opór przewodów.
- c) Oblicz moc żarówki oraz ilość energii pobranej z baterii w czasie 15 minut świecenia tej żarówki.

**Zadanie 3. (8 pkt)**

Przed wklęsłym zwierciadłem sferycznym o promieniu krzywizny  $R = 20$  cm umieszczono długopis (strzałka na rysunku) w sposób pokazany poniżej. Na rysunku zaznaczono środek  $O$  i ognisko  $F$  zwierciadła.

- a) Oblicz ogniskową tego zwierciadła.
- b) Narysuj konstrukcję obrazu długopisu (strzałki) utworzonego przez zwierciadło.
- c) Podaj cechy narysowanego obrazu wybierając odpowiednie określenia z poniższych:

RZECZYWISTY / POZORNY

PROSTY / ODWRÓCONY

POMNIEJSZY / TEJ SAMEJ WIELKOŚCI / POWIĘKSZONY

- d) Środek długopisu znajduje się na osi optycznej w odległości  $x = 15$  cm od zwierciadła. Oblicz odległość  $y$  obrazu tego punktu od zwierciadła.

