

**Konkurs fizyczny  
dla uczniów szkół podstawowych województwa zachodniopomorskiego**w roku szkolnym 2022/2023

**Etap wojewódzki**

**KLUCZ ODPOWIEDZI I SCHEMAT PUNKTOWANIA**

|  |  |
| --- | --- |
| **Rozwiązania** | **Punktacja** |
| **Zadanie 1**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Numer zjawiska | Zjawisko | Litera odpowiadająca procesowi | | 1 | Powstawanie porannej rosy | D | | 2 | Wysychanie mokrej podłogi | C | | 3 | Powstanie kałuży po śnieżnym bałwanie | F | | 4 | Tworzenie się sopli na dachu | E lub H | | 5 | Solenie zupy do smaku | G | | Jeden punkt za każde prawidłowe przyporządkowanie  Razem - 5 pkt |
| **Zadanie 2, odp. A** | 1 pkt |
| **Zadanie 3, odp. P, P, P** | Jeden punkt za każde prawidłowo oceniane zdanie  Razem - 3 pkt |
| **Zadanie 4, odp. B**-**3** | 2 pkt (1pkt za B, 1 pkt  za uzasadnienie nr 3) |
| **Zadanie 5, odp. C** | 1 pkt |
| **Zadanie 6, odp. A** | 1 pkt |
| **Zadanie 7, odp. D** | 1 pkt |
| **Zadanie 8, odp. D** | 1 pkt |
| **Zadanie 9, odp. P, F, P, F, P, P** | Jeden punkt za każde prawidłowo ocenio`ne zdanie  Razem - 6 pkt |
| **Zadanie 10 (6 pkt)**  **10.1. ( 2 pkt)**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Lp. | *U*, V | *I*, mA | *P*, mW | | 1 | 2,8 | 3,00 | **8,40** | | 2 | 5,6 | 5,70 | **31,92** | | 3 | 7,7 | 7,77 | **59,83** | | 4 | 10,8 | 10,92 | **117,94** | | 5 | 13,3 | 13,80 | **183,54** | | 6 | 15,0 | 15,36 | **230,40** |   Korzystamy ze wzoru:  *P* = *U*∙*I*.  **10.2**. **(4 pkt)**    Z wzorów: z prawa Ohma *I*  *U*/*R*, więc *P*  *U*∙*I*  *U*2/*R*, gdzie *R* – opór odbiornika.  Zatem *P* ~ *U*2, czyli wykres jest podobny jak dla zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym, gdzie *s* ~ *t*2. | 2 pkt za obliczenie bezbłędnie wszystkich wyników (1 pkt gdy 3 lub więcej wyników jest prawidłowa lub we wszystkich brakuje zamiany mA na A).  Mogą być zaokrąglone  do całości.  1 pkt za prawidłowe dobranie osi, skali i jednostek na osiach  1 pkt za zaznaczenie punktów pomiarowych  1 pkt za narysowanie linii krzywej zbliżonej do paraboli (nie może być linia prosta )  1 pkt za napisanie: zależność nie jest proporcjonalna i uzasadnienie na podstawie wykresu lub wzorów. |
| **Zadanie 11 (13 pkt)**  **11.1. (7 pkt)**  Energia *E* zużywana w ciągu *t*  2 h przez silniki o mocy *P*  90 MW jest ze sprawnością  *η*  45 % wykorzystana do napędu promu:  *η∙E*  *P∙t*.  Zatem *E*  *P∙t*/*η* = 90 MW∙2 h/0,45    180 MWh/0,45  (180∙3600/0,45) MW∙s  1,44∙106∙106 W∙s  1440 GJ.  Tą energię prom czerpie ze spalania oleju napędowego o cieple spalania *c*s  42 MJ/kg:  *E*  *Q*s  *m∙c*s.  Na tej podstawie obliczamy masę zużytego paliwa:  *m*  *Q*/*c*s  *E*/*c*s    1,44∙1012 J/(42∙106 J/kg) ≈ 34,3∙103 kg  34,3 t.  **11.2. (2 pkt)**  Prom pokonuje drogę 50 km po prostej ze średnią szybkością:  *v*  *s*/*t*  (50 km/h)/2  25 km/h.  Typową dla morskich podróży jest podawanie prędkości statków w węzłach czyli w milach morskich na godzinę – 1 kn 1 mila morska/h  1,852 km/h:  *v*  25 km/h  (25/1,852) kn ≈ 13,5 kn.  **11.3. (4 pkt)**  Liczba kursów promu w ciągu roku:  *N* = 300 ∙ 8 = 2400.  Rotor Flettnera pozwala zmniejszyć zużycie paliwa o 5 %  0,05 w stosunku do sytuacji kiedy nie jest zastosowany. Zatem oszczędność zużytego paliwa:  *m*  0,05∙*N*∙*m*  0,05∙2400∙34,3 t  4 116 t.  Zastosowanie rotorów na różnego rodzaju statkach jest bardzo cenne z powodów środowiskowych. Oznacza to zmniejszenie emisji dwutlenku węgla i tlenków azotu, a także w mniejszym stopniu również dwutlenku siarki. Przyniesie to zmniejszenie zmian klimatu spowodowane efektem cieplarnianym i zakwaszenie mórz i oceanów. Wystarczy napisać, że zmniejszy się emisja spalin i/lub zanieczyszczenie środowiska? | 1 pkt za wykorzystanie związku energii z mocą.  1 pkt za uwzględnienie sprawności silników.  1 pkt za zamianę godzin na sekundy.  1 pkt za obliczenie energii.  1 pkt za podanie związku energii z energią spalania.  2 pkt za obliczenie masy paliwa w tonach.  1 pkt za obliczenie prędkości.  1 pkt za przeliczenie prędkości na węzły.  1 pkt za obliczenie liczby kursów.  1 pkt za uwzględnienie 5 % w obliczeniu masy paliwa.  1 pkt za obliczenie masy zaoszczędzonego paliwa i wyrażenie jej w tonach.  1 pkt za powiązanie oszczędności z emisją gazów cieplarnianych i zakwaszaniem wód morskich lub tylko ze zmniejszeniem emisji spalin. |
| **Zadanie 12 (14 pkt)**  **12.1. (3 pkt)**  *v*sr  217,843 km/h  60,512 m/s  *t*  1 h 24 min 24,312 s  5064,312 s  liczba okrążeń — 71  *Szukane d* – długość toru  Przebyta droga przez Ch. Leclerca: *s*  71∙*d*  *v*sr*∙t*, więc długość toru    Odp. Długość toru GP Austrii wynosi 4316 m.  **12.2. (2 pkt)**  *v* *=* 213,085 km/h = 59,19 m/s  5104 s  1∙3600 s + 25∙60 s + 4 s  Odp. *t* = 1 h 25 min 4 s  **12.3. (1 pkt)**    **12.4. (5 pkt)**  *v*1  100 km/h = 27,8 m/s  *v*2  200 km/h = 55,6 m/s      Drogę można też obliczyć ze wzoru: *s*  *v*sr*∙t*  *v*k*∙t*/2, gdzie *v*k jest prędkością końcową  *v*1 lub *v*2.  Ponieważ *a*2 < *a*1 więc ruch bolidu na pozostałym odcinku drogi *s*2 – *s*1 jest ze znacznie mniejszym przyspieszeniem. Tym samym przyjęte założenie o jednostajnie przyspieszonym ruchu bolidu na całym odcinku drogi *s*2 nie jest prawdziwe.  Dla orientacji możemy obliczyć przyspieszenie na odcinku drogi *s*2 – *s*1 przy założeniu ruchu jednostajnie przyspieszonego. Mianowicie    **12.5. (3 pkt)**  *v*0 198 km/h  55 m/s  *v*k ** 378 km/h  105 m/s  *s*  2 km  2000 m  Do obliczenia przyspieszenia *a* potrzebny jest czas *t*, w którym bolid na drodze *s* poruszał się ruchem przyspieszonym. Ponieważ *s*  *v*sr*∙t* więc *t*  *s*/*v*sr, gdzie    Zatem    Średnie przyspieszenie jakie osiągnął Valtteri Bottas w bolidzie na drodze *s*  2 kmwynosi: | 3 pkt za prawidłowe obliczenie, zamianę jednostek i podzielenie przez liczbę okrążeń.  2 pkt za brak uwzględnienia jednostek lub brak podzielenia przez liczbę okrążeń.  1 pkt za brak uwzględnienia jednostek i brak podzielenia przez liczbę okrążeń.  2 pkt za prawidłowe obliczenie czasu i przedstawienie w odpowiedniej postaci.  1 pkt za brak uwzględnienia jednostek lub nieprawidłową liczbę okrążeń, lub brak zamiany wyniku na żądaną postać.  1 pkt za obliczenie i podanie prędkości w km/h.  1 pkt za zastosowanie wzoru na przyspieszenie.  1 pkt za prawidłowe obliczenie obydwu przyspieszeń.  1 pkt za zastosowanie wzoru na drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym.  1 pkt za prawidłowe obliczenie obydwu dróg.  1pkt za zauważenie, że przyspieszenie jednak maleje i ruch nie może być jednostajnie przyspieszony.  1 pkt za zamianę jednostek prędkości na m/s i drogi na m.  1 pkt za prawidłowe obliczenie czasu w którym bolid przyspieszał.  1 pkt za obliczenie przyspieszenia z uwzględnieniem prędkości początkowej. |
| **Zadanie 13 (6 pkt)**  **13.1.(5 pkt)**  Woda o masie *m* znajdując się w górnym zbiorniku na wysokości *h* względem dolnego zbiornika ma energię potencjalną *E*p  *m*∙*g*∙*h*.  Dzięki tej energii woda spływając wykona pracę generując energię elektryczną *E*el  *P∙t*,  gdzie *P*  750 MW – moc elektrowni, *t*  4 h – czas spływania wody.  Zakładając, że cała energia potencjalna wody zostanie zamieniona na energię elektryczną, czyli *E*p  *E*el, mamy:  *m*∙*g*∙*h*  *P∙t*.  Z def. gęstości *d* mamy: *m*  *d*∙*V*, czyli *d∙V∙g∙h*  *P∙t*.  Zatem    Odp. Z górnego zbiornika musi spłynąć 3,86 mln metrów sześciennych wody.  **13.2. (1 pkt)**  Sprawność elektrowni wodnej jest zawsze mniejsza od 100 %. Oznacza to, że część energii potencjalnej wody jest tracona. Żeby osiągnąć zakładaną moc trzeba wykorzystać znacznie większą ilość wody. Dla przykładu planowana w Młotach pojemność zbiornika górnego ma wynieść 6,3 mln metrów sześciennych. | 1 pkt za wykorzystanie wzoru na energię potencjalną.  1 pkt za powiązanie energii z pracą i mocą.  1 pkt za wykorzystanie wzoru na gęstość.  1 pkt za obliczenie objętości wody.  1 pkt za prawidłowy wynik z jednostką.  1 pkt za uzasadnienie zawierające informację na temat sprawności przemian energii w elektrowniach wodnych. |

**Uwaga!**

Przedstawione rozwiązania należy traktować jako przykładowe. Komisja konkursowa uwzględni każde inne poprawne rozwiązania zaproponowane przez uczniów.