**KONKURS PRZEDMIOTOWY Z FIZYKI
dla uczniów gimnazjów**

21 marca 2014 r. – zawody III stopnia (finałowe)

**Schemat punktowania zadań**

Maksymalna liczba punktów – **60**

**90% – 54 pkt**

## Uwaga!

1. **Za poprawne rozwiązanie zadania metodą, która nie jest proponowana w schemacie punktowania, uczeń także otrzymuje maksymalną liczbę punktów.**
2. **Wyniki końcowe powinny być podawane z jednostkami.**
3. **Jeśli uczeń otrzymał zły wynik, który jest konsekwencją błędu rachunkowego we wcześniejszych obliczeniach, to otrzymuje punkt za końcową wartość liczbową, jeżeli kontynuując obliczenia, nie popełnił kolejnych błędów.**
4. **Jeśli uczeń otrzymał zły wynik w konsekwencji wcześniej popełnionego błędu merytorycznego, to nie otrzymuje punktu za końcową wartość liczbową.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr****zada-nia** | **Czynności ucznia****Uczeń:** | **Liczba pun-któw** | **Wynik / przykładowa odpowiedź** | **Uwagi** |
| **1.** | 1. podaje nazwę zjawiska,
 | **5** | 1. *Załamanie światła.*
2. *Rozszczepienie światła.*
3. *Załamanie światła.*
4. *Odbicie światła.*
5. *Odbicie światła.*
 | **Razem: 5 punktów.**Po 1p. za poprawne nazwanie każdego z opisanych zjawisk. |
| **2.a.** | 1. oblicza wartość przyspieszenia,
 | **1** | $$Δv= 0 \frac{m}{s}, więc a=0 \frac{m}{s^{2}}$$Zdanie jest fałszywe. | **Razem: 1 punkt.**1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania. |
| **2.b.** | 1. oblicza drogę w ruchu jednostajnym,
 | **1** | $$s= vt =6 \frac{m}{s} ∙5 s=30 m$$Zdanie jest fałszywe. | **Razem: 1 punkt.**1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania. |
| **2.c.** | 1. oblicza liczbę obrotów koła,
 | **1** | $$l=2π∙0,5d=2∙3,14∙0,35 m=2,198 m$$$$n= \frac{s}{l}=\frac{22 m}{2,198 m}=10,009 ≈10 $$Zdanie jest fałszywe. | **Razem: 1 punkt.**1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania. |
| **2.d.**  | 1. analizuje siły działające na rowerzystę,
 | **1** | Zdanie jest prawdziwe. | **Razem: 1 punkt.**1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania. |
| **3.a.** | 1. oblicza czas spadania piłki,
 | **1** | $h= \frac{gt^{2}}{2}, t=\sqrt{\frac{2h}{g}}= \sqrt{\frac{2∙1,8 m}{10 \frac{m}{s^{2}}}} =0,6 s$ Zdanie jest prawdziwe. | **Razem: 1 punkt.**1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania. |
| **3.b.** | 1. oblicza wartość prędkości piłki,
 | **1** | $v=gt=\_{ }10 \frac{m}{s^{2}}$ ∙ 0,6 s = 6 m/sZdanie jest prawdziwe. | **Razem: 1 punkt.**1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania. |
| **3.c.** | 1. oblicza zmianę energii kinetycznej piłki,
 | **1** | $$ΔE\_{k}= ∆E\_{p}=mg∆h=0,1 kg ∙10\frac{m}{s^{2}} ∙0,45 m=0,45 J$$Zdanie jest prawdziwe. | **Razem: 1 punkt.**1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania. |
| **3.d.** | 1. analizuje energię układu piłka-otoczenie,
 | **1** | Zdanie jest fałszywe. | **Razem: 1 punkt.**1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania. |
| **4.a.** | 1. porównuje średnie energie kinetyczne cząsteczek wody w naczyniach,
 | **1** | Zdanie jest prawdziwe. | **Razem: 1 punkt.**1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania. |
| **4.b.** | 1. porównuje energie wewnętrzne wody w naczyniach,
 | **1** | Zdanie jest fałszywe. | **Razem: 1 punkt.**1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania. |
| **4.c.** | 1. oblicza ciepło potrzebne do ogrzania wody,
 | **1** | $$Q=mcΔt=0,8 kg ∙4200 \frac{J}{kg∙} ∙70 \_{ }$$Zdanie jest fałszywe. | **Razem: 1 punkt.**1p. – poprawna ocena prawdziwości zdania. |
| **5.a.** | 1. oblicza wartości prędkości zawodników,
 | **2** | Wartość prędkości Polaka: $v\_{1}= \frac{s}{t\_{1}}= \frac{1500 m}{105,006 s}=14,28490 \frac{m}{s}$Wartość prędkości Holendra: $v\_{2}= \frac{s}{t\_{2}}= \frac{1500 m}{105,009 s}=14,28449 \frac{m}{s}$ | **Razem: 2 punkty.**1p. – obliczenie średniej wartości prędkości Polaka,1p. – obliczenie średniej wartości prędkości Holendra. |
| **5.b.** | 1. oblicza drogę zawodnika,
2. oblicza różnicę dróg zawodników,
3. ocenia prawdziwość informacji,
 | **3** | Droga przebyta przez Holendra do chwili, w której Polak minął metę:$$s\_{2}= v\_{2}∙t\_{1} = 14,28449 \frac{m}{s} ∙105,006 s=1499,957 m$$Różnica dróg: $∆s=1500 m-1499,957 m=0,043 m=43 mm $Stwierdzenie na portalu internetowym nie było prawdziwe. | **Razem: 3 punkty.**1p. – obliczenie drogi Holendra,1p. – obliczenie różnicy dróg zawodników na mecie,1p. ocena prawdziwości informacji na portalu internetowym. |
| **6.a.** | 1. oblicza wartości prędkości pojazdów,
2. oblicza różnicę wartości prędkości pojazdów,
 | **2** | $$v\_{1}= a\_{1}t= \frac{20 \frac{m}{s}}{10 s}∙7s=14 \frac{m}{s}$$$$v\_{2}= a\_{2}t= \frac{30 \frac{m}{s}}{30 s}∙7s=7 \frac{m}{s}$$$$Δv= v\_{1}- v\_{2}= 7 \frac{m}{s}$$ | **Razem: 2 punkty.**1p. – obliczenie wartości prędkości pojazdów,1p. – obliczenie różnicy wartości prędkości pojazdów. |
| **6.b.** | 1. wyjaśnia znaczenie punktu przecięcia się wykresów v(t),
 | **1** | Np.*Punkt przecięcia wykresów oznacza, że wartości prędkości motocykli zrównały się w 20 s ruchu i wynosiły 20 m/s.* | **Razem: 1 punkt.**1p. – poprawna odpowiedź. |
| **6.c.** | 1. oblicza drogę przebytą przez pojazdy,
2. oblicza odległość między pojazdami,
 | **3** | $$s\_{1}= \frac{1}{2}∙10 s ∙20 \frac{m}{s} + 50 s ∙20 \frac{m}{s}=100 m+1000 m=1100 m$$$$s\_{2}= \frac{1}{2}∙30 s ∙30 \frac{m}{s} + 30 s ∙30 \frac{m}{s}=450 m+900 m=1350 m$$$$Δs=s\_{2}- s\_{1}=250 m$$ | **Razem: 3 punkty.**1p. – wybór prawidłowej metody obliczenia drogi –np. z pola pod wykresem *v(t)*, 1p. – obliczenie dróg przebytych przez pojazdy,1p. – obliczenie odległości między pojazdami. |
| **6.d.** | 1. oblicza czas, po którym jeden z pojazdów wyprzedzi drugi,
 | **3** | Na przykład:$$s= \frac{1}{2}∙10 ∙20 + 20(t-10)$$$$s= \frac{1}{2}∙30 ∙30 + 30 (t-30)$$Po porównaniu prawych stron równań i przekształceniach: $t=35 s$. | **Razem: 3 punkty.**1p. – zapisanie równania drogi pierwszego pojazdu, 1p. – zapisanie równania drogi drugiego pojazdu,1p. – obliczenie czasu. |
| **7.a.** | 1. oblicza wartość siły działającej na windę,
 | **3** | $$F-mg=ma $$$$F=m\left(g+a\right)=800 kg ∙\left(10 \frac{m}{s^{2}}+0,5 \frac{m}{s^{2}}\right)=8400 N=8,4 kN$$$$ $$ | **Razem: 3 punkty.**1p. – zapisanie II zasady dynamiki dla układu,1p. – przekształcenie II zasady dynamiki w celu obliczenia wartości siły, 1p. – obliczenie wartości siły w kN. |
| **7.b.** | 1. oblicza moc silnika,
 | **3** | Na przykład:$$s= \frac{at^{2}}{2} = \frac{0,5 \frac{m}{s^{2} } ∙(6 s)^{2}}{2} = 9 m$$$$W= F ∙s=8400 N ∙9 m=75 600 J$$$$P=\frac{W}{t}= \frac{75 600 J}{6 s} =12 600 W$$ | **Razem: 3 punkty.**1p. – obliczenie drogi windy,1p. – obliczenie pracy silnika,1p. – obliczenie mocy silnika windy. |
| **8.a.** | 1. opisuje skutki wzajemnego oddziaływania ładunków elektrycznych,
 | **3** | * *Elektrony w elektroskopie przesunęły się do jego dolnej części, a ładunki dodatnie nie przemieściły się.*
* *Górna część elektroskopu została naelektryzowana dodatnio, a dolna część elektroskopu była naelektryzowana ujemnie.*
* *Listki elektroskopu wychyliły się.*
 | **Razem: 3 punkty.**1p. – opisanie zachowania ładunków ujemnych,1p. – opisanie zachowania ładunków dodatnich,1p. – opisanie zachowania listków elektroskopu. |
| **8.b.** | 1. opisuje skutki wzajemnego oddziaływania ładunków elektrycznych,
 | **3** | * *Elektrony przesunęły się do górnej części elektroskopu i poprzez uziemienie zostały odprowadzone do Ziemi..*
* *Ładunki dodatnie nie przemieściły się.*
* *Listki uziemionego elektroskopu nie są wychylone.*
 | **Razem: 3 punkty.**1p. – opisanie zachowania ładunków ujemnych,1p. – opisanie zachowania ładunków dodatnich,1p. – opisanie zachowania listków elektroskopu. |
| **9.** | 1. oblicza liczbę ładunków elementarnych przepływają-cych przez przewodnik,
 | **4** | $$I= \frac{q}{t}$$$$q=It=80∙10^{-6} A ∙20∙10^{-3} s=1600∙10^{-9} C$$$n= \frac{q}{e}= \frac{1600∙10^{-9} C}{1,6∙10^{-19} C}$ = 1000$∙10^{10}= 10^{13}$ | **Razem: 4 punkty.**1p. – zastosowanie def. natężenia prądu do obliczenia ładunku elektrycznego w obwodzie,1p. – obliczenie ładunku elektrycznego,1p. – podanie sposobu obliczenia liczby ładunków elementarnych,1p. – obliczenie liczby ładunków elementarnych. |
| **10.a.** | 1. znajduje graficznie obraz przedmiotu otrzymywany za pomocą soczewki skupiającej,
 | **2** | Np.: *Uczeń:** *zaznacza punkt* ***A****, leżący nad punktem symbolizującym żarówkę, w tej samej odległości od soczewki, w jakiej leży punkt* ***Ż****,*
* *znajduje obraz* ***A’*** *punktu* ***A****, rysując bieg dwóch promieni (równoległego do osi optycznej soczewki i padającego na jej środek) i znajdując punkt ich przecięcia,*
* *znajduje obraz żarówki* ***Ż’*** *– leży on na osi optycznej w tej samej odległości od soczewki, co punkt* ***A’****.*
 | **Razem: 2 punkty.**2p. – poprawna i pełna konstrukcja obrazu. |
| **10.b.** | 1. podaje cechy obrazu otrzymywanego za pomocą soczewki rozpraszającej,
2. oblicza zdolność skupiającą soczewki,
 | **2** | *Obraz: pozorny, pomniejszony, nie odwrócony.*$$Z= \frac{1}{f}= \frac{1}{- 0,5 m}= -2 D$$ | **Razem: 2 punkty.**1p. – podanie trzech cech obrazu,1p. – obliczenie zdolności skupiającej. |
| **10.c.** | 1. nazywa wadę wzroku,
2. wyjaśnia na czym polega krótkowzro-czność,
 | **2** | *Krótkowzroczność.**U osoby posiadającej tę wadę wzroku obrazy przedmiotów powstają przed siatkówką. Aby przesunąć je na siatkówkę w celu uzyskania właściwej ostrości, należy zwiększyć ogniskową przez zastosowanie soczewki rozpraszającej.*.. | **Razem: 2 punkty.**1p. – nazwanie wady wzroku,1p. – opis wady wzroku i wyjaśnienie sposobu jej korekcji. |
| **11.** | 1. planuje doświadczenie.
 | **8** | * 1. *Do wykonania doświadczenia potrzebne są dodatkowo: waga, stoper, termometr.*
	2. *Rysunek układu: grzałka umieszczona w naczyniu z wodą podłączona do źródła napięcia. W obwodzie poprawnie włączone – amperomierz mierzący natężenie prądu płynącego przez grzałkę i woltomierz mierzący napięcie na zaciskach grzałki.*
	3. *Kolejność czynności:*
		+ *ważymy pusty kubek,*
		+ *ważymy kubek z nalaną do niego wodą,*
		+ *mierzymy temperaturę początkową wody,*
		+ *włączamy stoper,*
		+ *ogrzewamy wodę za pomocą grzałki – mierzymy natężenie prądu płynącego przez grzałkę i napięcie zasilające,*
		+ *po doprowadzeniu wody do wrzenia wyłączamy stoper.*

*Obliczenia:** *ilość ciepła dostarczonego wodzie:* $Q=mc∆T$ *– x %;*
* *praca prądu elektrycznego:* $W=UIt$ *– 100%;*
* $x= \frac{mc∆T }{UIt}∙100\%$*.*
1. *Niedokładności pomiarów wynikają m.in. z: niepewności pomiaru natężenia prądu, niepewności pomiaru napięcia, niepewności pomiaru temperatury, niepewności pomiaru czasu, niepewności pomiaru masy.*

.. | **Razem: 8 punków.**1p. – podanie dodatkowych przyrządów potrzebnych do wykonania doświadczenia,1p. – rysunek układu doświadczalnego,1p. – poprawny sposób włączenia amperomierza i woltomierza, 2p. – pełny opis przebiegu doświadczenia, 2p. – pełny opis sposobu obliczenia szukanej wielkości,1p. – podanie trzech przyczyn niepewności otrzymanego wyniku. |