



Konkurs Fizyczny dla gimnazjalistów województwa zachodniopomorskiego w roku szkolnym 2014/2015

Etap wojewódzki

Drogi Uczniu!

Gratulujemy osiągniętych wyników w etapie rejonowym.

Przed przystąpieniem do rozwiązywania testu prosimy, żebyś zapoznał się z poniższymi wskazówkami:

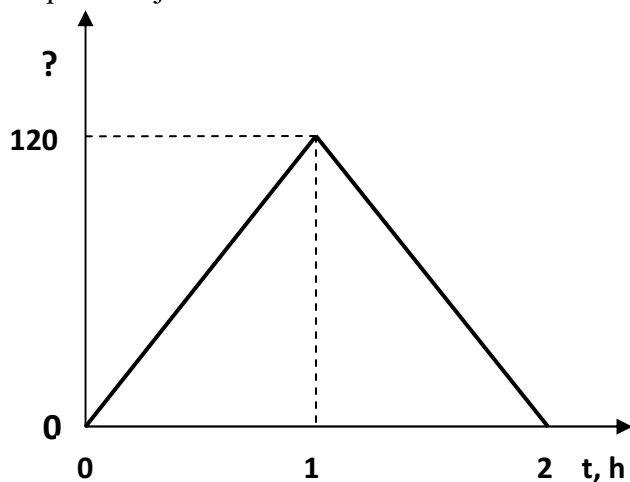
1. **wpisz swój kod na karcie odpowiedzi** zgodnie z poleceniem komisji konkursowej;
2. masz do rozwiązania **10** zadań, w tym:
 - a. zadania 1-5 to zadania zamknięte „z okienkami”, gdzie należy wstawić odpowiedni znak dobierając stwierdzenia w pary, łącząc ze sobą wnioski z prawidłowymi uzasadnieniami lub skutki z przyczynami; za te zadania otrzymasz 3 lub 4 punkty; odpowiedzi na te zadania udzielaj bezpośrednio w treści zadań na **karcie odpowiedzi**;
 - b. zadania 6-10 to **zadania otwarte**; punktacja za każde z tych zadań podana jest przy numerze zadania; odpowiedzi na te zadania udzielaj **również na karcie odpowiedzi bezpośrednio pod treścią zadań**;
3. za rozwiązanie wszystkich zadań możesz otrzymać łącznie **60** punktów;
4. do obliczeń możesz używać prostego kalkulatora;
5. używaj długopisu (pióra) tylko z czarnym tuszem (atramentem); na kartach odpowiedzi nie używaj ołówka, gumki ani korektora;
6. uważnie czytaj wszystkie polecenia;
7. po zakończeniu pracy sprawdź, czy udzieliłeś wszystkich odpowiedzi;
8. czas rozwiązywania zadań: **120 minut**;
9. Komisji Konkursowej oddaj wyłącznie wypełnioną i zakodowaną **kartę odpowiedzi**. Test z zadaniami możesz zabrać ze sobą.

Powodzenia!

Zadania zamknięte:

Zadanie 1 (3 pkt)

Samochód osobowy startuje z punktu A i jedzie po prostej drodze. Ruch tego samochodu opisuje poniższy wykres przy czym na tym wykresie nie zaznaczono symbolu wielkości odłożonej na osi pionowej.



Poniżej zapisano wielkości, które mogą być tam wpisane oraz zdania opisujące skutki wyboru określonej wielkości. Dopasuj właściwe zdania do każdej z tych wielkości, wpisując w kratki odpowiednie litery.

Jeśli na osi pionowej odłożono:

Położenie samochodu na drodze, to ☐	A. wykres jest błędny, bo ta wielkość nie może maleć podczas ruchu B. z wykresu wynika, że samochód poruszał się najpierw coraz szybciej, a potem zwalniał C. z wykresu wynika, że po dwóch godzinach samochód znów jest w punkcie A i przebył drogę 240 km
Drogę przebytą przez samochód, to ☐	
Wartość prędkości samochodu, to ☐	

Zadanie 2 (3 pkt)

Zakreśl znakiem X wszystkie prawidłowe (Twoim zdaniem) odpowiedzi

Jaś przykleił do swojej deskorolki drewniany klocek, po czym strzelił w niego strzałką z pistoletu sprężynowego. Zauważył, że deskorolka poruszyła się. Chcąc nadać deskorolce większą prędkość Jaś wziął:

- A) strzałkę z ostrym końcem, która wbije się w klocek
- B) strzałkę z tępym końcem, która odbije się sprężysto od klocka po strzale
- C) cięższą strzałkę, której nadał taką samą prędkość, jak strzałkom z punktów A i B
- D) taką samą strzałkę jak za pierwszym razem, tylko bardziej naciągnął sprężynę w pistolecie

Zadanie 3 (4 pkt)

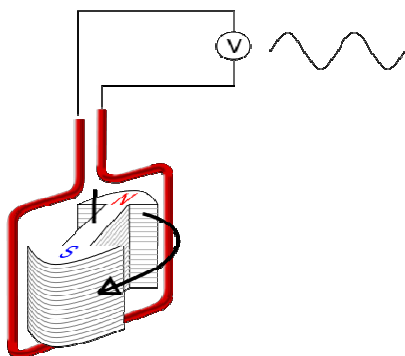
Nieraz z pewnością zauważasz, że gdy czeszesz, suche i czyste, włosy plastikowym grzebieniem, to są one do niego przyciągane i czasem nawet iskrzą. Uzupełnij zdania poprawnymi stwierdzeniami wpisując znak **X** w kratkę przy wybranych przez Ciebie literach.

Obserwowane przez Ciebie zjawisko jest wywołane przez ☐ A / ☐ B / ☐ C, którego przyczyną jest elektryzowanie grzebienia i włosów poprzez ☐ D / ☐ E / ☐ F. W tym zjawisku część ☐ G / ☐ H przechodzi z włosów na grzebień. Zarówno suche włosy jak i plastikowy grzebień są ☐ I / ☐ J.

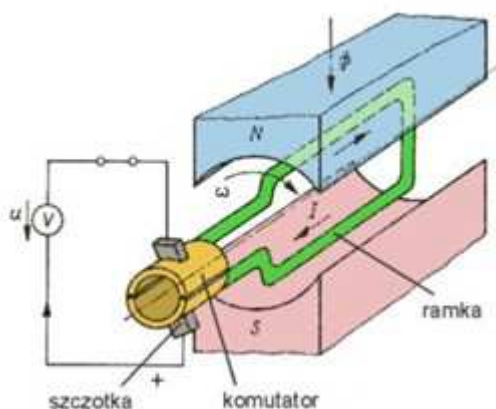
- A. oddziaływanie grawitacyjne
- B. oddziaływanie elektrostatyczne
- C. oddziaływanie magnetyczne
- D. tarcie
- E. dotyk
- F. indukcja elektrostatyczna
- G. dodatnich jonów
- H. elektronów
- I. przewodnikami elektrycznymi
- J. izolatorami elektrycznymi

Zadanie 4 (3 pkt)

Alternator jest rodzajem prądnicy, w którym zmienne pole magnetyczne wirnika wywołuje prąd w nieruchomych uzwojeniach stojana nawiniętych osiowo na obwodzie. Z kolei w zwykłej prądnicy prąd elektryczny powstaje w uzwojeniach wirnika wirującego wewnątrz nieruchomego magnesu. Schematy budowy obu tych urządzeń przedstawia poniższy rysunek:



Alternator



Prądnica

Zaznacz znakiem X właściwe kratki aby wybrane stwierdzenia były prawdziwe

Prąd elektryczny powstający w alternatorze jest	stały ☐ zmienny ☐	ponieważ	wynika to z zasady indukcji elektrostatycznej. ☐ wynika to z prawa indukcji elektromagnetycznej. ☐
Różnica między alternatorem a prądnicą	istnieje ☐ nie istnieje ☐	ponieważ	wirnik alternatora jest magnesem. ☐ wirnik prądnicy jest magnesem. ☐
Zaletą	alternatora ☐ prądnicy ☐	jest	brak szczotek ślizgających się po komutatorze i zbierających prąd elektryczny. ☐ obecność szczotek ślizgających się po komutatorze i zbierających prąd elektryczny. ☐

Zadanie 5 (4 pkt)

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zakreśl znakiem **X** literę **P** jeśli zdanie jest prawdziwe, a literę **F** gdy zdanie jest fałszywe.

Ziemi obserwator naszego Księżyca widzi stale tą samą jego stronę	P	F
Kometa, zbliżając się do Słońca, rozwija warkocz pyłowo-gazowy	P	F
Największym księżycem Układu Słonecznego jest Tytan	P	F
Obserwowane z Ziemi fazy Księżyca są spowodowane przez częściowe lub całkowite jego zaćmienia przez Ziemię	P	F
Wszystkie planety Układu Słonecznego obiegają Słońce po eliptycznych orbitach poruszając się w tą samą stronę	P	F
Wszystkie planety wirują dookoła swoich osi obrotu w tą samą stronę	P	F
Polska stała się ostatnio członkiem Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA)	P	F
Rosetta to nazwa sondy kosmicznej Europejskiej Agencji Kosmicznej badającej kometę Czuriurow-Gerasimienko	P	F

Zadania otwarte:

Zadanie 6

Kłopoty polarników (8 pkt)

Pewnej wyprawie badawczej na biegun północny skończyła się woda. Postanowili więc rozpuścić bryłkę lodu i zagotować powstałą z niej wodę i zrobić 4 kubki herbaty. Wyposażenie wyprawy to między innymi: dwulitrowy garnek, napełniona 11 kilogramami metanu turystyczna butla gazowa z kuchenką, zapalki, mała siekierka, plastikowe kubki turystyczne o pojemności 200 ml, herbata, cukier, szczyrzyk, namioty, lampa naftowa i łyżki.

Ciepło spalania metanu: 36 MJ/m^3 , gęstość metanu: $0,7 \text{ kg/m}^3$,

ciepło właściwe wody: $4200 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$, ciepło właściwe lodu: $2100 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$

ciepło topnienia lodu: 333 kJ/kg , gęstość wody: 1000 kg/m^3 , gęstość lodu: 900 kg/m^3

- Oblicz, ile minimum litrów lodu muszą wsypać do garnka, aby wystarczyło wody na herbatę.
- Jakie czynności i w jakiej kolejności muszą wykonać, aby przygotować herbatę.
- Oblicz, ile kg gazu muszą zużyć polarnicy, aby ten lód o temperaturze -30°C zagotować. Przyjmij, że sprawność kuchenki gazowej wynosi 20 %.

Zadanie 7

Biedronka na ruchomej kulce (6 pkt)

Kulka o masie 2 kg toczy się po poziomym stole w prawą stronę ze stałą prędkością $v = 2 \text{ cm/s}$.

- Z jaką prędkością i w którą stronę musi poruszać się biedronka względem powierzchni kulki, która chce być cały czas na samym szczycie kulki?
- Narysuj wektory sił jakie działają na kulkę i nazwij te siły. (pomijamy tarcie, opór powietrza i oddziaływanie ze strony biedronki).
- Jakim ruchem „naprawdę” porusza się kulka jeżeli uwzględnimy siłę tarcia, która wynosi 0,004 N. Oblicz drogę jaką pokona biedronka idąc po powierzchni kulki i czas trwania tego ruchu.

Zadanie 8

Lupa Pana Antoniego (8 pkt)

Pan Antoni podpisuje właśnie bardzo korzystną umowę kredytową, ale nie może przeczytać tekstu napisanego małym drukiem. Wie jednak, że tekst ten jest bardzo ważną częścią umowy. Wykorzystuje więc lupę, która powiększa tekst 5 krotnie. Ostry obraz tekstu powstaje w odległości dobrego widzenia czyli 25 cm.

- Nazwij rodzaj soczewki, którą musi użyć pan Antoni.

- b) Napisz, jakie są cechy uzyskanego w lupie obrazu czytanego tekstu.
- c) Narysuj konstrukcję tego obrazu i oblicz zdolność skupiającą tej lupy.

Wskazówka 1

Długość ogniskowej f wiąże się z odległością przedmiotu od soczewki x i odległością obrazu od soczewki y następującym równaniem:

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

We wzorze przyjmuje się dodatnią wartość y dla obrazów rzeczywistych i ujemną dla obrazów pozornych.

Wskazówka 2

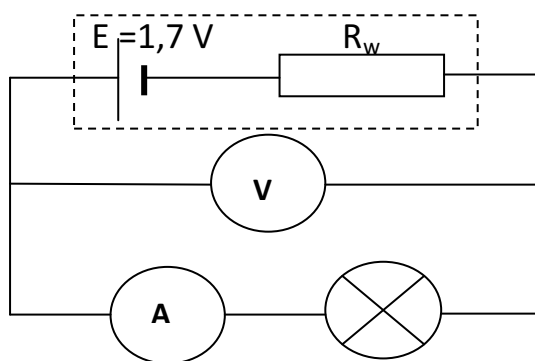
Powiększenie obrazów powstających w soczewkach obliczamy na podstawie wzoru:

$$p = \frac{|y|}{x}$$

Zadanie 9

Obwód elektryczny (9 pkt)

Obwód elektryczny zawierający ogniwo, amperomierz i żarówkę połączono jak na schemacie. Baterię charakteryzuje siła elektromotoryczna ogniwa, nazywana napięciem elektrycznym w sytuacji gdy nie płynie przez nie prąd ($E = 1,7 \text{ V}$), oraz opór wewnętrzny R_w . Gdy włączono do obwodu pierwszą żarówkę to woltomierz wskazał napięcie $1,5 \text{ V}$, a amperomierz wskazał natężenie prądu równe 2 A . Gdy zamiast pierwszej włączono drugą żarówkę o większej mocy, to woltomierz wskazał mniejsze napięcie $1,2 \text{ V}$.



- a) Czy to jest możliwe? Odpowiedź uzasadnij.
- b) Oblicz, jakie natężenie prądu elektrycznego wskazał amperomierz po podłączeniu drugiej żarówki?
- c) Oblicz opór wewnętrzny ogniwa oraz opór i moc obydwu żarówek.
- d) Oblicz wartość energii elektrycznej zużytej przez te żarówki, jeżeli wiadomo, że podłączono je równolegle i świeciły przez godzinę.

Zadanie 10

Doświadczenie z wahadłem (12 pkt)

Pewien uczeń chciał sprawdzić czy wzór: $T = 2\pi \sqrt{l/g}$ dobrze opisuje zależność okresu drgań wahadła matematycznego od jego długości. W tym celu przygotował następujące przyrządy:

1. wahadło o regulowanej długości zrobione z metalowego ciężarka o masie ok. 200 g zawieszonego na cienkiej nierozciągliwej nici o długości około 2 metrów,
2. stoper elektroniczny o dokładności do: ± 0.01 s,
3. taśmę mierniczą z podziałką milimetrową.

Po przeprowadzeniu doświadczenia i wykonaniu pomiarów uczeń sporządził tabelę z wynikami:

l.p.	Długość wahadła (m)	Czas 10 wahaniec (s)	Okres drgań (s)	Kwadrat okresu (s ²)
1	1,927	27,99		
2	1,605	25,88		
3	1,371	23,72		
4	0,871	19,03		

- a) Uzupełnij tabelę tego ucznia.
- b) Wymień główne czynności jakie powinien wykonać uczeń w tym doświadczeniu.
- c) Wykreśl zależność kwadratu okresu drgań wahadła od jego długości. Jaki wniosek można wysnuć na podstawie tego wykresu.
- d) Oblicz, na podstawie wykresu albo danych w tabeli, wartość przyspieszenia ziemskiego.
- e) Wymień czynniki, które mogą mieć istotny wpływ na dokładność pomiarów.