**KONKURSY PRZEDMIOTOWE MKO**

**DLA UCZNIÓW WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO**

**w roku szkolnym 2018/2019**

**Program merytoryczny przedmiotowego konkursu fizycznego**

**dla uczniów szkoły podstawowej**

**I. CELE KONKURSU**

1. Kształcenie umiejętności samodzielnego zdobywania, pogłębiania i weryfikowania wiedzy z fizyki oraz nauk przyrodniczych, w których występują procesy i zjawiska fizyczne.
2. Rozbudzanie i wzmacnianie ciekawości poznawczej uczniów i motywowanie do dalszego uczenia się fizyki i innych przedmiotów przyrodniczych.
3. Wdrażanie uczniów do biegłego posługiwania się wiedzą w zakresie fizyki oraz wiedzą z innych przedmiotów przyrodniczych w rozwiązywaniu zadań problemowych.
4. Poszerzanie zakresu rozumienia logicznych powiązań i zależności z fizyki.
5. Kształcenie umiejętności krytycznego myślenia, twórczego działania oraz wykorzystania wiedzy dotyczącej fizyki w praktyce.
6. Popularyzacja aktualnych osiągnięć nauki w zakresie fizyki i nauk przyrodniczych.

**II. WYMAGANIA KONKURSU**

**Konkurs fizyczny obejmuje i poszerza treści Podstaw programowych kształcenia ogólnego z fizyki w oparciu o:**

* Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z 14 lutego 2017 r. *w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej dla szkoły podstawowej ...* (Dz. U. z 24 lutego 2017 r. poz. 356)
* Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z 27 sierpnia 2012 r. *w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół* (Dz. U. z 30 sierpnia 2012 r. poz. 977).

**Wymagania ogólne dotyczą:**

* twórczego rozwiązywania problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych, w szczególności stosowania posiadanej wiedzy z fizyki i wiedzy zintegrowanej
z różnych przedmiotów przyrodniczych, w sytuacjach nietypowych i nowych dla ucznia;
* projektowania doświadczeń fizycznych i przewidywania ich wyników, odróżniania obserwacji od wniosków;
* odczytywania i interpretowania informacji przedstawionych w różnych formach (tabele, wykresy, tekst), odkrywania prawidłowości w nich występujących,
* stosowania języka fizycznego przy zapisywaniu rozwiązań zadań i uzasadnianiu postępowania,
* stosowania pojęć i wielkości fizycznych do rozwiązywania problemów,
* przeprowadzania prostych rozumowań i podawania uzasadniających argumentów,
* wyjaśniania oraz porównywania zjawisk fizycznych,
* sprawnego wykonywania obliczeń i działań na jednostkach,
* analizowania wyników i ocenę ich sensowności.

**III. ZAKRES MERYTORYCZNY KONKURSU**

Uczestnicy konkursu powinni, na poszczególnych etapach, wykazać się wiadomościami i umiejętnościami obejmującymi wskazane poniżej treści.

**ETAP I (szkolny)**

**I. Ruch i siły**. Uczeń:

1. opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu;
2. rozróżnia pojęcia tor i droga;
3. przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina);
4. posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego; oblicza jej wartość
i przelicza jej jednostki; stosuje do obliczeń związek prędkości z drogą i czasem,
w którym została przebyta;
5. nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała;
6. wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu
dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego oraz rysuje te wykresy
na podstawie podanych informacji;
7. nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie
w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość, a ruchem jednostajnie opóźnionym – ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość;
8. posługuje się pojęciem ruchu jednostajnie przyspieszonego z prędkością początkową
do obliczeń;
9. posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego; wyznacza wartość przyspieszenia wraz
z jednostką; stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem,
w którym ta zmiana nastąpiła (*Δv = ɑ·Δt*);
10. wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego);
11. określa drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym i opóźnionym;
12. wykonuje działania na wektorach (dodawanie, odejmowanie, rozkładanie na składowe, obliczanie wartości wektorów wypadkowych) z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa;
13. stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek
i zwrot wektora siły; posługuje się jednostką siły;
14. rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (siły: ciężkości, nacisku, sprężystości, oporów ruchu);
15. wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych i różnych kierunkach; opisuje i rysuje siły, które się równoważą;
16. opisuje wzajemne oddziaływanie ciał posługując się trzecią zasadą dynamiki;
17. analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki;
18. posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał; analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki i stosuje do obliczeń związek między siłą
i masą a przyspieszeniem;
19. opisuje spadek swobodny jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego;
20. posługuje się pojęciem siły ciężkości; stosuje do obliczeń związek między siłą, masą
i przyspieszeniem grawitacyjnym;
21. doświadczalnie:
22. projektuje doświadczenia związane z I zasadą dynamiki, II zasadą dynamiki, III zasadą dynamiki.

**II. Energia.** Uczeń:

1. posługuje się pojęciem pracy mechanicznej wraz z jej jednostką; stosuje do obliczeń związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana;
2. posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką; stosuje do obliczeń związek mocy
z pracą i czasem, w którym została wykonana;
3. potrafi określić zasady działania maszyn prostych – równia pochyła, dźwignia jednostronna i dwustronna, bloczek ruchomy;
4. stosuje pojęcie sprawności;
5. posługuje się pojęciem energii kinetycznej, potencjalnej grawitacji i potencjalnej sprężystości; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii;
6. wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji oraz energii kinetycznej;
7. wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk oraz zasadę zachowania energii mechanicznej do obliczeń.

**III. Zjawiska cieplne.** Uczeń:

1. posługuje się pojęciem temperatury; rozpoznaje, że ciała o równej temperaturze pozostają w stanie równowagi termicznej;
2. posługuje się skalami temperatur (Celsjusza, Kelvina, Fahrenheita); przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie;
3. wskazuje, że nie następuje przekazywanie energii w postaci ciepła (wymiana ciepła) między ciałami o tej samej temperaturze;
4. wskazuje, że energię układu (energię wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę lub przekazując energię w postaci ciepła;
5. analizuje jakościowo związek między temperaturą a średnią energią kinetyczną (ruchu chaotycznego) cząsteczek;
6. posługuje się pojęciem ciepła właściwego wraz z jego jednostką;
7. opisuje zjawisko przewodnictwa cieplnego; rozróżnia materiały o różnym przewodnictwie; opisuje rolę izolacji cieplnej;
8. wykonuje zadania problemowe i obliczenia związane z rozszerzalnością cieplną ciał stałych, cieczy i gazów;
9. opisuje ruch gazów i cieczy w zjawisku konwekcji;
10. rozróżnia i nazywa zmiany stanów skupienia; analizuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, wrzenia, skraplania, sublimacji i resublimacji jako procesy, w których dostarczenie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury;
11. doświadczalnie:
	1. projektuje doświadczalne badanie zjawiska przewodnictwa cieplnego;
	2. projektuje doświadczalne wyznaczanie ciepło właściwe substancji.

**IV. Właściwości materii.** Uczeń:

1. posługuje się pojęciami masy i gęstości oraz ich jednostkami; analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów;
2. stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością;
3. posługuje się pojęciem parcia (nacisku) oraz pojęciem ciśnienia w cieczach i gazach wraz z jego jednostką; stosuje do obliczeń związek między parciem a ciśnieniem;
4. posługuje się pojęciem ciśnienia atmosferycznego;
5. posługuje się prawem Pascala, zgodnie z którym zwiększenie ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu;
6. stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością;
7. analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach lub gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedesa;
8. opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego; ilustruje istnienie sił spójności i w tym kontekście tłumaczy formowanie się kropli;
9. doświadczalnie:

a) projektuje doświadczenia dowodzące istnienia ciśnienia atmosferycznego, zjawiska konwekcji i napięcia powierzchniowego;

b) projektuje doświadczenia związane z prawem Pascala oraz zależnością ciśnienia
od wysokości słupa cieczy lub gazu;

c) projektuje doświadczenia dotyczące prawa Archimedesa i pływania ciał;

d) projektuje doświadczenia związane z wyznaczaniem gęstość substancji z jakiej wykonany jest przedmiot o kształcie regularnym i nieregularnym.

**ETAP II (rejonowy)**

**Na etapie II konkursu obowiązuje również zakres wiadomości i umiejętności I etapu konkursu oraz poniższych treści.**

**I. Elektryczność.** Uczeń:

1. opisuje sposoby elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk; wskazuje, że zjawiska te polegają na przemieszczaniu elektronów;
2. opisuje jakościowe i ilościowe oddziaływanie ładunków jednoimiennych
i różnoimiennych (prawo Coulomba);
3. rozróżnia przewodniki od izolatorów oraz wskazuje ich przykłady;
4. opisuje przemieszczenie ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania
ze strony ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna);
5. stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego;
6. opisuje budowę oraz zasadę działania elektroskopu;
7. posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego; stosuje jednostkę ładunku;
8. opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów
w przewodnikach;
9. posługuje się pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką; stosuje do obliczeń związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez przekrój poprzeczny przewodnika;
10. posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie; stosuje jednostkę napięcia;
11. posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego wraz z ich jednostkami; stosuje do obliczeń związki między tymi wielkościami; przelicza energię elektryczną wyrażoną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie;
12. wyróżnia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wskazuje źródła energii elektrycznej i odbiorniki;
13. posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika; stosuje
do obliczeń związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem; posługuje się jednostką oporu;
14. rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączników; posługuje się symbolami graficznym i tych elementów;
15. opisuje rolę izolacji i bezpieczników przeciążeniowych w domowej sieci elektrycznej oraz warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej;
16. wskazuje skutki przerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu;
17. doświadczalnie:

a) projektuje i wyjaśnia zjawiska elektryzowania przez potarcie, dotyk i indukcję elektrostatyczną;

b) projektuje i wyjaśnia wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych;

c) projektuje doświadczenia związane z rozpoznawaniem przewodników i izolatorów;

d) projektuje doświadczalne wyznaczanie oporu przewodnika.

**II. Ruch drgający i fale.** Uczeń:

1. opisuje ruch okresowy wahadła; posługuje się pojęciami amplitudy, okresu
i częstotliwości do opisu ruchu okresowego wraz z ich jednostkami;
2. opisuje ruch drgający (drgania) ciała pod wpływem siły sprężystości oraz analizuje jakościowo przemiany energii kinetycznej i energii potencjalnej sprężystości w tym ruchu; wskazuje położenie równowagi;
3. wyznacza amplitudę i okres drgań na podstawie przedstawionego wykresu zależności położenia od czasu;
4. opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii; posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali;
5. opisuje zjawisko rezonansu mechanicznego;
6. posługuje się pojęciami amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali do opisu fal oraz stosuje do obliczeń związki między tymi wielkościami wraz z ich jednostkami;
7. opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu; podaje przykłady źródeł dźwięku;
8. opisuje jakościowo związek między wysokością dźwięku a częstotliwością fali oraz związek między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali;
9. rozróżnia dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki; wymienia przykłady ich źródeł i zastosowań;
10. doświadczalnie:

a) projektuje doświadczalne wyznaczanie okresu i częstotliwości w ruchu okresowym;

b) projektuje doświadczalne powstawanie dźwięków o różnych częstotliwościach
z wykorzystaniem drgającego przedmiotu.

**ETAP III (wojewódzki)**

**Na etapie III konkursu obowiązuje zakres wiadomości i umiejętności I i II etapu konkursu oraz poniższych treści.**

**I. Magnetyzm.** Uczeń:

1. nazywa bieguny magnesów stałych i opisuje oddziaływanie między nimi;
2. opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu; posługuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi;
3. opisuje na przykładzie żelaza oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne
i wymienia przykłady wykorzystania tego oddziaływania;
4. opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika
z prądem;
5. opisuje budowę i działanie elektromagnesu; opisuje wzajemne oddziaływanie elektromagnesów i magnesów; wymienia przykłady zastosowania elektromagnesów;
6. wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych;
7. doświadczalnie:

a) projektuje doświadczenie związane z zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu;

b) projektuje doświadczenie związane z zjawiskiem oddziaływania przewodnika
z prądem na igłę magnetyczną.

**II. Optyka.** Uczeń:

1. ilustruje prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym; wyjaśnia powstawanie cienia i półcienia;
2. opisuje zjawisko odbicia od powierzchni płaskiej i od powierzchni sferycznej;
3. opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej;
4. analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego i od zwierciadeł sferycznych; opisuje skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym oraz bieg promieni odbitych od zwierciadła wypukłego; posługuje się pojęciami ogniska i ogniskowej;
5. konstruuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów pozornych wytwarzanych przez zwierciadło płaskie oraz powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez zwierciadła sferyczne znając położenie ogniska;
6. opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła; wskazuje kierunek załamania;
7. opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej;
8. rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki; rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone; porównuje wielkość przedmiotu i obrazu;
9. posługuje się pojęciem krótkowzroczności i dalekowzroczności oraz opisuje rolę soczewek w korygowaniu tych wad wzroku;
10. opisuje światło białe jako mieszaninę barw i ilustruje to rozszczepieniem światła
w pryzmacie; wymienia inne przykłady rozszczepienia światła;
11. opisuje światło lasera jako jednobarwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia
w pryzmacie;
12. konstruuje powstawanie obrazów w przyrządach optycznych i układach optycznych;
13. wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofale, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie
i gamma; wskazuje przykłady ich zastosowania;
14. wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych
i elektromagnetycznych;
15. doświadczalnie:

a) projektuje doświadczenia związane z prawem odbicia i prawem załamania światła;

b) projektuje i analizuje doświadczenia związane z powstawaniem obrazów
w zwierciadłach i soczewkach;

c) projektuje i analizuje doświadczenie związane z rozszczepieniem światła.

**DOŚWIADCZENIA**

Na poszczególnych etapach wymagana będzie znajomość przebiegu doświadczeń odpowiadających ich zakresowi merytorycznemu.

**IV.LITERATURA DLA UCZNIA I INNE ŹRÓDŁA INFORMACJI**

1. Podręczniki z fizyki dopuszczone przez MEN do użytku szkolnego, przeznaczone
do kształcenia ogólnego, uwzględniające podstawę programową kształcenia ogólnego w szkole podstawowej wydane od 2012 r.
2. Braun Marcin, Francuz-Ornat Grażyna, Kulawik Jan, Kulawik Teresa, Kuźniak Elżbieta, Nowotny-Różańska Maria, 2017, Zbiór zadań z fizyki dla szkoły podstawowej Warszawa, Nowa Era.
3. Subieta Romuald, 2018, Fizyka. Zbiór zadań. Klasy 7-8. Szkoła Podstawowa, Warszawa, WSiP.
4. Wojciech Kwiatek, Iwo Wroński, 2017, Zbiór zadań wielopoziomowych z fizyki. Klasy 7-8. Szkoła podstawowa, Warszawa, WSiP.
5. Braun Marcin, Francuz-Ornat Grażyna, Kulawik Jan, 2012, Zbiór zadań z fizyki
dla gimnazjum, Warszawa, Nowa Era.
6. Grzybowski Roman, 2011, Fizyka. Zbiór zadań dla gimnazjum, Gdynia, Operon.
7. Kaczorek Henryk, 2006, Testy z fizyki dla uczniów gimnazjum, Kraków, ZamKor.
8. Kwiatek Wojciech M., Wroński Iwo, 2011, Zbiór zadań wielopoziomowych z fizyki
dla gimnazjum, Kraków, ZamKor.
9. Subieta Romuald, 2009, Fizyka. Zbiór zadań, klasa 1-3 gimnazjum, Warszawa, WSiP.

**V. INFORMACJE DOTYCZĄCE WARUNKÓW KONKURSU**

**Uczestnicy każdego etapu konkursu powinni posiadać:**

1. Przybory do pisania – długopis czarno lub niebiesko piszący.
2. Przyrządy geometryczne - linijka z podziałką centymetrową, kątomierz, cyrkiel przydatne do sporządzania rysunków, schematów i wykresów.
3. Prosty kalkulator zawierający tylko podstawowe funkcje matematyczne.

Niezbędne do rozwiązania zadań dane fizykochemiczne zamieszczane będą w arkuszach konkursowych(podawane będą w treści zadań).

**Uczestnicy nie mogą wnosić do sali, w której odbywa się konkurs, żadnych urządzeń telekomunikacyjnych i środków łączności (w tym smartwatch).**