

**KONKURSY PRZEDMIOTOWE MKO
DLA UCZNIÓW WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO
w roku szkolnym 2018/2019**

**Program merytoryczny przedmiotowego konkursu fizycznego
dla uczniów gimnazjum oraz oddziałów gimnazjalnych**

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 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 ze zm.).

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. 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 Archimedesesa;
- 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 Archimedesesa i pływania ciał;
 - d) projektuje doświadczenia związane z wyznaczaniem gęstości substancji z jakiej wykonany jest przedmiot o kształcie regularnym i nieregularnym.

II. Ruch prostoliniowy 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) określa pojęcie prędkości względnej i oblicza jej wartość;
- 6) nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała;
- 7) 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;
- 8) 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;

- 9) stosuje zależności związane z oporami ruchu;
- 10) posługuje się pojęciem ruchu jednostajnie przyspieszonego z prędkością początkową do obliczeń;
- 11) 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 ($\Delta v = a \cdot \Delta t$);
- 12) wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego);
- 13) określa drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym i opóźnionym;
- 14) wykonuje działania na wektorach (dodawanie, odejmowanie, rozkładanie na składowe, obliczanie wartości wektorów wypadkowych) z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa;
- 15) stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły; posługuje się jednostką siły;
- 16) rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (siły: ciężkości, nacisku, sprężystości, oporów ruchu);
- 17) wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych i różnych kierunkach; opisuje i rysuje; siły, które się równoważą;
- 18) opisuje wzajemne oddziaływanie ciał posługując się trzecią zasadą dynamiki;
- 19) analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki;
- 20) 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;
- 21) opisuje spadek swobodny jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego;
- 22) posługuje się pojęciem siły ciężkości; stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym;
- 23) doświadczalnie:
 - a) projektuje doświadczenia związane z I zasadą dynamiki, II zasadą dynamiki, III zasadą dynamiki.

III. Energia i jej przemiany. 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;

- 8) posługuje się pojęciem temperatury; rozpoznaje, że ciała o równej temperaturze pozostają w stanie równowagi termicznej;
- 9) posługuje się skalami temperatur (Celsjusza, Kelvina, Fahrenheita); przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie;
- 10) wskazuje, że nie następuje przekazywanie energii w postaci ciepła (wymiana ciepła) między ciałami o tej samej temperaturze;
- 11) wskazuje, że energię układu (energię wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę lub przekazując energię w postaci ciepła;
- 12) analizuje jakościowo związek między temperaturą a średnią energią kinetyczną (ruchu chaotycznego) cząsteczek;
- 13) posługuje się pojęciem ciepła właściwego wraz z jego jednostką;
- 14) rozumie pojęcie bilansu cieplnego wykonuje obliczenia z nim związane;
- 15) opisuje zjawisko przewodnictwa cieplnego; rozróżnia materiały o różnym przewodnictwie; opisuje rolę izolacji cieplnej;
- 16) wykonuje zadania problemowe i obliczenia związane z rozszerzalnością cieplną ciał stałych, cieczy i gazów;
- 17) opisuje ruch gazów i cieczy w zjawisku konwekcji;
- 18) 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;
- 19) doświadczalnie:
 - a) projektuje doświadczalne badanie zjawiska przewodnictwa cieplnego;
 - b) projektuje doświadczalne wyznaczanie ciepła właściwego substancji.

ETAP II (rejonowy)

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

I. Drgania 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 (drżania) 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 związku 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) doświadcza:
 - a) projektuje doświadczenia wyznaczające okres i częstotliwość w ruchu okresowym;
 - b) projektuje doświadczenia powstawania dźwięków o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu.

II. 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 dzule 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 związki 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 przerywania 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.

ETAP III (województki)

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 zachowaniem 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) posługuje się w zadaniach problemowych i rachunkowych równaniem zwierciadła i soczewki;
- 7) opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła; wskazuje kierunek załamania;

- 8) opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej;
- 9) rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki; rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone; porównuje wielkość przedmiotu i obrazu;
- 10) posługuje się pojęciem krótkowzroczności i dalekowzroczności oraz opisuje rolę soczewek w korygowaniu tych wad wzroku;
- 11) opisuje światło białe jako mieszaninę barw i ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie; wymienia inne przykłady rozszczepienia światła;
- 12) opisuje światło lasera jako jednobarwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie;
- 13) konstruuje powstawanie obrazów w przyrządach optycznych i układach optycznych;
- 14) wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofałe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma; wskazuje przykłady ich zastosowania;
- 15) wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych;
- 16) 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 UCZNIĄ I INNE ŹRÓDŁA INFORMACJI

1. Podręczniki z fizyki dopuszczone przez MEN do użytku szkolnego, przeznaczone do kształcenia ogólnego, uwzględniające podstawę programową kształcenia ogólnego w gimnazjum wydane od 2012 r.
2. Braun Marcin, Francuz-Ornat Grażyna, Kulawik Jan, 2012, Zbiór zadań z fizyki dla gimnazjum, Warszawa, Nowa Era.
3. Grzybowski Roman, 2011, Fizyka. Zbiór zadań dla gimnazjum, Gdynia, Operon.
4. Kaczorek Henryk, 2006, Testy z fizyki dla uczniów gimnazjum, Kraków, ZamKor.
5. Kwiatek Wojciech M., Wroński Iwo, 2011, Zbiór zadań wielopoziomowych z fizyki dla gimnazjum, Kraków, ZamKor.
6. 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 zamieszczone będą w arkuszach konkursowych (podawane będą w treści zadań).

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