

# **KONKURS Z FIZYKI**

## **DLA UCZNIÓW SZKÓŁ PODSTAWOWYCH z WOJEWÓDZTWA PODKARPACKIEGO W ROKU SZKOLNYM 2023/2024**

### **Cele Konkursu:**

- rozbudzanie zainteresowania zjawiskami otaczającego świata, kształtowanie ciekawości poznawczej
- wyrabianie nawyku poszerzania wiedzy i korzystania z materiałów źródłowych posługiwanie się pojęciami i językiem charakterystycznym dla fizyki
- kształtowanie umiejętności rozwiązywania problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych
- wykorzystywanie elementów metodologii badawczej do zdobywania i weryfikowania wiedzy fizycznej
- kształtowanie podstaw rozumowania naukowego, wyjaśnianie zjawisk fizycznych w sposób naukowy, interpretowanie oraz wykorzystywanie wyników i dowodów naukowych
- uświadamianie roli fizyki jako naukowej podstawy współczesnej techniki, medycyny i technologii
- popularyzacja aktualnych osiągnięć nauki

Na wszystkich etapach konkursu uczeń powinien wykazać się wiadomościami i umiejętnościami określonymi w wymaganiach ogólnych i szczegółowych Podstawy programowej kształcenia ogólnego, w części dotyczącej przedmiotu fizyka, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej ... (Dz. U. z 24 lutego 2017 r. poz. 356 str. 152 ÷ 159).

### **Wymagania konkursowe**

#### **I. Wymagania przekrojowe do wszystkich etapów Konkursu**

- 1) wyodrębnianie z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacji kluczowych dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustrowanie ich w różnych postaciach;
- 2) wyodrębnianie zjawiska z kontekstu, wskazywanie czynników istotnych i nieistotnych dla jego przebiegu;
- 3) rozróżnianie pojęć: obserwacja, pomiar, doświadczenie;
- 4) opisywanie przebiegu obserwacji, pomiarów i doświadczeń, wyróżnianie kluczowych kroków i wskazywanie roli użytych przyrządów;
- 5) posługiwanie się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisywanie wyniku pomiaru prostego i złożonego z uwzględnieniem informacji o niepewności;
- 6) twórcze rozwiązywanie problemów, w szczególności stosowanie posiadanej wiedzy z fizyki i wiedzy zintegrowanej z różnych przedmiotów przyrodniczych, w sytuacjach nietypowych i nowych dla ucznia;
- 7) stosowanie języka fizycznego przy zapisywaniu rozwiązań zadań i uzasadnianiu postępowania;
- 8) przeprowadzanie obliczeń i zapisywanie wyników zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących (również w notacji wykładniczej), analizowanie wyników i ocena ich sensowności;
- 9) przeliczanie wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-, i inne);

- 10) rozpoznawanie zależności rosnącej i malejącej na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu;
- 11) rozpoznawanie zależności (proporcjonalność prosta i proporcjonalność odwrotna, zależność liniowa i zależność kwadratowa) na podstawie wykresu;

## ETAP SZKOLNY

Na etapie szkolnym obowiązują treści podstawy programowej (wymagania szczegółowe, wymagania przekrojowe i doświadczalne) oraz ich poszerzenia, dotyczące następujących działów tematycznych podstawy programowej fizyki:

II. Ruch i siły, III. Energia, IV. Zjawiska cieplne, V. Właściwości materii

### II. Ruch i siły

- 1) przykłady względności ruchu, opis ruchu w różnych układach odniesienia, prędkość względna;
- 2) pojęcia związane z ruchem: tor, droga, przemieszczenie, współrzędna położenia, prędkość chwilowa, prędkość średnia, szybkość chwilowa i szybkość średnia (średnia wartość prędkości);
- 3) przeliczanie jednostek czasu, drogi, prędkości;
- 4) opis ruchu prostoliniowego: wartość prędkości, związek prędkości z drogą i czasem w zadaniach;
- 5) droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu;
- 6) wykresy zależności  $v(t)$  i  $s(t)$  dla ruchu prostoliniowego jednostajnego, obliczanie drogi i wartości prędkości na podstawie danych wykresów, rysowanie wykresów na podstawie podanych informacji;
- 7) ruch jednostajnie zmienny (przyspieszony i opóźniony) z prędkością początkową;
- 8) wzory na przyspieszenie, prędkość chwilową i drogę, układanie równań kinematycznych odpowiednich do podanego opisu ruchu;
- 9) wykresy zależności przyspieszenia, prędkości i drogi od czasu. Zależności Galileusza;
- 10) pojęcie siły, cechy siły, jednostka siły;
- 11) rodzaje oddziaływań i skutki oddziaływań, przykłady sił w różnych sytuacjach praktycznych (siły: ciężkości, nacisku, sprężystości, oporów ruchu (tarcia), siła nośna, siła ciągu).
- 12) tarcie statyczne i tarcie kinetyczne, współczynniki tarcia;
- 13) siła wypadkowa, siły równoważące się;
- 14) wzajemne oddziaływanie ciał, trzecia zasada dynamiki;
- 15) analiza zachowania się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki;
- 16) masa jako miara bezwładności ciał; druga zasada dynamiki, stosowanie w zadaniach związku między siłą i masą a przyspieszeniem;
- 17) spadek swobodny jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego;
- 18) doświadczenia ilustrujące I, II i III zasadę dynamiki, układy inercjalne i nieinercjalne, siła bezwładności, przeciążenie, niedociążenie i nieważkość;
- 19) ruch po okręgu, prawo powszechnego ciążenia, ruchy planet, peryhelium i aphelium;
- 20) pęd i zasada zachowania pędu, zjawisko odrzutu, zderzenia sprężyste i niesprężyste;

### III. Energia

- 1) pojęcie pracy mechanicznej, jednostki pracy; związek pracy z siłą i przemieszczeniem, praca siły stałej, obliczanie pracy siły zależnej liniowo od przemieszczenia (z siły średniej lub z wykresu  $F(r)$ ); praca siły prostopadłej do przemieszczenia, praca siły przeciwnie skierowanej do przemieszczenia;
- 2) pojęcie mocy, jednostki mocy, związek mocy z pracą i czasem, związek mocy z siłą ciągu i prędkością ( $P = F v$ );
- 3) energia kinetyczna, energia potencjalna (grawitacji i sprężystości), praca jako zmiana energii;
- 4) wyznaczanie zmian energii potencjalnej grawitacji oraz energii kinetycznej; zasada zachowania energii mechanicznej;
- 5) wykorzystanie zasady zachowania energii do rozwiązywania zadań jakościowych oraz zasady zachowania energii mechanicznej do obliczeń;
- 6) maszyny proste: równia pochyła, dźwignie, bloczki;
- 7) sprawność urządzeń;

#### IV. Zjawiska cieplne

- 1) pojęcie temperatury; stan równowagi termicznej;
- 2) skale temperatury (Celsjusza, Kelvina, Fahrenheita); przeliczanie temperatury w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina lub Fahrenheita i odwrotnie;
- 3) rozszerzalność cieplna ciał stałych, cieczy i gazów, termometr cieczowy, bimetal;
- 4) przemiany energetyczne z uwzględnieniem zmian energii wewnętrznej. I zasada termodynamiki;
- 5) związek między temperaturą a średnią energią kinetyczną cząsteczek;
- 6) ciepło właściwe wraz z jego jednostką, znajomość i stosowanie wzoru  $Q = cm\Delta T$ ,
- 7) przekazywanie energii w postaci ciepła (wymiana ciepła) między ciałami, bilans cieplny;
- 8) zjawisko przewodnictwa cieplnego; materiały o różnym przewodnictwie;
- 9) sposoby przekazywania energii (przewodnictwo, konwekcja i promieniowanie);
- 10) zmiany stanów skupienia (topnienie, krzepnięcie, parowanie, wrzenie, skraplanie, sublimacja, resublimacja), ciepło przemiany;
- 11) opisowe lub rachunkowe zadania doświadczalne dotyczące:
  - a. zjawisk topnienia, krzepnięcia, wrzenia i skraplania
  - b. zjawiska przewodnictwa cieplnego i określenia, który z badanych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła
  - c. wyznaczania ciepła właściwego cieczy z użyciem grzałki o znanej mocy, termometru, cylindra miarowego lub wagi

#### V. Właściwości materii

- 1) gęstość, jednostki gęstości, różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów;
- 2) obliczenia z zastosowaniem związku gęstości z masą i objętością;
- 3) siła parcia (nacisku), ciśnienie i jego jednostki, zadania jakościowe i obliczeniowe z zastosowaniem związku między parciem a ciśnieniem;
- 4) ciśnienie atmosferyczne;
- 5) prawo Pascala i jego zastosowania, obliczanie sił i pól powierzchni tłoków prasy hydraulicznej;
- 6) ciśnienie hydrostatyczne, warunek równowagi cieczy w naczyniach połączonych, manometr, barometr cieczowy, keson;
- 7) zjawisko wyporu, siła wyporu, prawo Archimedesesa, warunki pływania ciał, zastosowanie prawa Archimedesesa, aneroid, łódź podwodna;
- 8) zjawisko napięcia powierzchniowego; siły spójności i siły przylegania, formowanie się kropli, menisk wklęsły i menisk wypukły;
- 9) obliczeniowe zadania doświadczalne dotyczące:
  - a. ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego
  - b. zjawiska konwekcji i napięcia powierzchniowego
  - c. prawa Pascala i jego zastosowań (prasa hydrauliczna, podnośnik, hamulce)
  - d. prawa Archimedesesa i warunków pływania ciał
  - e. zastosowania prawa Pascala i Archimedesesa do wyznaczania gęstości cieczy lub ciał stałych
  - f. wyznaczania gęstości substancji, z jakiej wykonany jest przedmiot o kształcie regularnym lub nieregularnym (różnymi sposobami, za pomocą różnych zestawów przyrządów, np. za pomocą wagi, linijki i cylindra miarowego)

## ETAP REJONOWY

Na etapie 2 obowiązują zagadnienia z etapu I i dodatkowo treści nauczania i umiejętności z działów VI i VII podstawy programowej wraz z rozszerzeniami.

### VI. Elektryczność

- 1) sposoby elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk;
- 2) jakościowo prawo oddziaływania ładunków elektrycznych; prawo Coulomba;
- 3) przewodniki i izolatory, przykłady i zastosowania;
- 4) przemieszczenie ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ze strony ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna); zasada zachowania ładunku elektrycznego;
- 5) budowa, zasada działania i zastosowanie elektroskopu;
- 6) ładunek elektryczny jako wielokrotność ładunku elementarnego, jednostka ładunku;
- 7) natężenie prądu wraz z jego jednostką; związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu; I prawo Kirchhoffa;
- 8) napięcie elektryczne jako wielkość określająca ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie, jednostka napięcia;
- 9) praca i moc prądu elektrycznego wraz z ich jednostkami; związki między tymi wielkościami, kilowatogodzina;
- 10) zamiana energii elektrycznej na inne formy energii, źródła napięcia elektrycznego i odbiorniki;
- 11) prawo Ohma, związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem; opór elektryczny jako własność przewodnika; jednostka oporu; opór zastępczy oporników połączonych szeregowo, równoległe i w sposób mieszany;
- 12) schematy obwodów elektrycznych, symbole graficzne elementów obwodów elektrycznych;
- 13) zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego rodzaju i wymiarów geometrycznych, opór właściwy, jednostki oporu właściwego;
- 14) zadania obliczeniowe z zastosowaniem prawa Ohma i I prawa Kirchhoffa;
- 15) opisowe zadania doświadczalne, zadania problemowe i zadania obliczeniowe dotyczące:
  - a. zjawisk elektryzowania przez potarcie, dotyk i indukcję
  - b. wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych
  - c. przewodników i izolatorów
  - d. rysowania schematu obwodu elektrycznego według podanego opisu
  - e. wyznaczania oporu przewodnika, mocy prądu elektrycznego

### VII. Magnetyzm

- 1) bieguny magnesów stałych i oddziaływanie między nimi;
- 2) zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu, zasada działania kompasu; pole magnetyczne Ziemi;
- 3) oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne (ferromagnetyki, paramagnetyki i diamagnetyki), przykłady wykorzystania tego oddziaływania;
- 4) zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem (doświadczenie Oersteda); siła elektrodynamiczna i indukcja magnetyczna;
- 5) budowa i działanie elektromagnesu, oddziaływanie elektromagnesów i magnesów, zastosowania;
- 6) budowa i działanie silników elektrycznych, wskaźników i mierników prądu;
- 7) zadania problemowe i opisowe doświadczalne dotyczące:
  - a. zachowania się igły magnetycznej w obecności magnesu
  - b. zjawiska oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną
- 8) zjawisko indukcji elektromagnetycznej, transformator – budowa, zasada działania i przekładnia;

## ETAP WOJEWÓDZKI

Na etapie 3 obowiązują zagadnienia z etapów 1 i 2 oraz treści nauczania i umiejętności z działów VIII i IX podstawy programowej wraz z rozszerzeniami.

### VIII. Ruch drgający i fale

- 1) ruch okresowy wahadła; amplituda, okres i częstotliwość wraz z ich jednostkami, wzór na okres wahadła matematycznego;
- 2) ruch drgający ciała pod wpływem siły sprężystości, położenie równowagi, analiza przemian energii kinetycznej i energii potencjalnej sprężystości w tym ruchu; wzór na okres wahadła sprężynowego;
- 3) amplituda i okres drgań na podstawie przedstawionego wykresu zależności położenia od czasu;
- 4) rozchodzenie się fali mechanicznej, grzbiet, dolina, czoło fali, promień fali;
- 5) wielkości opisujące falę: amplituda, okres, częstotliwość, długość i prędkość fali, związki między tymi wielkościami wraz z ich jednostkami;
- 6) mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych; przykłady źródeł dźwięku;
- 7) związek między wysokością dźwięku a częstotliwością fali oraz związek między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali;
- 8) źródła dźwięku; infradźwięki, dźwięki słyszalne i ultradźwięki; zastosowania dźwięków;
- 9) opisowe zadania doświadczalnie i zadania rachunkowe dotyczące:
  - a. wyznaczania okresu i częstotliwości w ruchu okresowym
  - b. dźwięków o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego
  - c. oscylogramów dźwięków
- 10) rezonans mechaniczny i rezonans akustyczny;

### IX. Optyka

- 1) prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym; powstawanie cienia i półcienia, zaćmienia, tranzyt;
- 2) zjawisko odbicia od powierzchni płaskiej i od powierzchni sferycznej, prawo odbicia światła;
- 3) zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej;
- 4) odbicie światła od zwierciadła płaskiego, skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym oraz bieg promieni odbitych od zwierciadła wypukłego; ogniska i ogniskowa, zdolność skupiająca, równanie zwierciadła kulistego;
- 5) konstruowanie obrazów pozornych wytwarzanych przez zwierciadło płaskie oraz obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez zwierciadła sferyczne kuliste (wklęsłe i wypukłe);
- 6) zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła; prawo Snella;
- 7) soczewki (skupiająca i rozpraszająca), ogniska i ogniskowa, zdolność skupiająca, dioptria;
- 8) konstrukcje obrazów wytworzonych przez soczewki; obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone; powiększenie; równanie soczewki;
- 9) odległość dobrego widzenia, krótkowzroczność i dalekowzroczność, rola soczewek w korygowaniu wad wzroku;
- 10) światło białe jako mieszanina barw, rozszczepienie światła w pryzmacie; inne przykłady rozszczepienia światła;
- 11) światło lasera, przejście światła monochromatycznego przez pryzmat i płytkę równoległościenną;
- 12) rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofałe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma; przykłady ich zastosowania;
- 13) cechy wspólne i różnice w propagacji fal mechanicznych i elektromagnetycznych;
- 14) opisowe zadania doświadczalnie i zadania rachunkowe dotyczące:
  - a. prostoliniowego rozchodzenia się światła, zjawisk odbicia i załamania światła na granicy ośrodków, powstawania obrazów za pomocą zwierciadeł płaskich, sferycznych i soczewek
  - b. otrzymywania za pomocą zwierciadeł i soczewek różnych obrazów przedmiotu
  - c. rozszczepienia światła w pryzmacie
  - d. przejścia światła przez pryzmat i płytkę równoległościenną
- 15) przyrządy optyczne (oko, lupa, mikroskop, peryskop);

## LITERATURA DLA UCZNIĄ

1. Marcin Braun, Grażyna Francuz-Ornat, Jan Kulawik, Teresa Kulawik, Elżbieta Kuźniak, Maria Nowotny-Róžańska, seria: To jest fizyka. Reforma 2017, Zbiór zadań do fizyki dla szkoły podstawowej, Warszawa, Nowa Era.
2. Subieta Romuald, 2018, Fizyka. Zbiór zadań, klasy 7-8, Warszawa, WSiP.
3. Podręczniki z fizyki dopuszczone przez MEN do użytku szkolnego, przeznaczone do kształcenia ogólnego, uwzględniające podstawę programową kształcenia ogólnego w szkole podstawowej