

KONKURS FIZYCZNY - GIMNAZJUM

Uczestnik konkursu zna, rozumie i stosuje terminy, pojęcia i prawa fizyki oraz wyjaśnia zjawiska i procesy:

- związane z makroskopowymi i mikroskopowymi właściwościami materii,
- z zakresu hydrostatyki, aerodynamiki, mechaniki, termodynamiki, elektrostatyki, prądu elektrycznego, magnetyzmu, optyki i fizyki jądrowej.

Formułuje opis zjawiska lub procesu fizycznego:

- planuje proste doświadczenie, analizuje jego przebieg i uzyskane wyniki, oszacowuje błędy pomiarowe
- rysuje schemat układu doświadczalnego lub schemat modelujący zjawisko
- uzupełnia brakujące elementy schematu, rysunku, wykresu, tabeli i grafu
- rysuje wykres zależności dwóch wielkości fizycznych, dobiera odpowiednie osie układu współrzędnych, skalę wielkości i jednostki, zaznacza punkty, wykreśla krzywą
- rozwiązuje problemy i tworzy informacje w nowej formie
- rozwiązuje zadania teoretyczne, oblicza lub szacuje wielkości fizyczne z wykorzystaniem znanych zależności fizycznych
- wyjaśnia zasadę działania przyrządów pomiarowych i urządzeń technicznych

Zestawy zadań konkursowych zawierać będą opisowe zadania doświadczalne, zadania problemowe wymagające testowania hipotez, testy rozumowania naukowego, zadania obliczeniowe i graficzne. Zadania otwarte o strukturze złożonej mogą składać się z kilku podpunktów. W zestawach znajdują się także zadania testowe o różnym stopniu trudności (za 1, 2 i 3 punkty).

Etap I (szkolny)

WIADOMOŚCI:

- zjawiska, pojęcia i wielkości związane z ruchem (układ odniesienia, tor, droga i przemieszczenie, szybkość chwilowa, prędkość chwilowa), względność ruchu,
- ruch jednostajny prostoliniowy (wykresy zależności drogi i szybkości od czasu oraz wzory na szybkość i drogę)
- prędkość względna, prędkość średnia i szybkość średnia - znajomość odpowiednich wzorów
- ruch jednostajnie zmienny z prędkością początkową, wykresy zależności przyspieszenia, szybkości i drogi od czasu
- stosunek dróg przebytych *po upływie* i *w kolejnych* sekundach ruchu
- siła tarcia, tarcie statyczne i tarcie kinetyczne, współczynniki tarcia
- siła oporu powietrza, spadanie ciał w powietrzu, szybkość graniczna
- ruch jednostajny po okręgu, prędkość liniowa, okres obiegu, częstotliwość, siła dośrodkowa, (wzory: $v = \frac{2\pi \cdot r}{T}$, $F = \frac{mV^2}{r}$, $f = \frac{1}{T}$ i jednostki)
- gęstość substancji, ciśnienie atmosferyczne i hydrostatyczne, warunek równowagi cieczy w naczyniach połączonych, zastosowania prawa Pascala
- siła wyporu, prawo Archimedesesa, warunki pływania ciał, zastosowania prawa Archimedesesa

- zasady dynamiki Newtona, II zasada dynamiki w postaci $a = \frac{F}{m}$ i w postaci uogólnionej

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t}, \text{ układy inercjalne i nieinercjalne, siła bezwładności}$$

- praca mechaniczna i moc, związek mocy mechanicznej z prędkością ($P = F \cdot v$)
- zasada zachowania energii mechanicznej
- pęd i zasada zachowania pędu na przykładzie zjawiska odrzutu i zderzeń

UMIEJĘTNOŚCI:

- obliczanie przemieszczenia, wartości sił wypadkowych i prędkości z wykorzystaniem działań na wektorach i twierdzenia Pitagorasa
- zamiana jednostek z większych na mniejsze i odwrotnie
- porównywanie szybkości wyrażonych w różnych jednostkach
- odczytywanie wielkości z wykresów, korzystanie ze wzorów geometrycznych oraz algebraicznych do obliczeń drogi i szybkości
- rozróżnianie pojęcia szybkości od prędkości
- obliczanie wartości prędkości względnej poruszających się obiektów
- wykorzystanie wykresów zależności $s(t)$, $v(t)$, $a(t)$ do obliczeń różnych innych wielkości fizycznych (np. siły, pędu, energii kinetycznej)
- obliczanie dróg przebytych po upływie i w czasie kolejnych sekund z wykorzystaniem wykresu $v(t)$ albo ze znajomości stosunków tych dróg (zależności Galileusza)
- układanie równań odpowiednich do opisu danego ruchu
- sporządzanie wykresów zależności pewnej wielkości kinematycznej od czasu (np. $s(t)$) na podstawie znajomości wykresów innych wielkości kinematycznych (np. $v(t)$)
- obliczanie gęstości lub wysokości słupa cieczy z warunku równowagi cieczy w naczyniach połączonych
- obliczenia wartości sił i pól powierzchni tłoków prasy hydraulicznej
- rozwiązywanie zadań dotyczących warunków pływania ciał (szczególnie w sytuacji ciał pływających - częściowo zanurzonych)
- obliczanie pracy z uwzględnieniem wzoru na siłę tarcia
- praca w sytuacji, gdy siła działa skośnie do przesunięcia
- obliczanie pracy siły zależnej liniowo od przemieszczenia (ze średniej $F_{Sr} = \frac{0+F}{2}$ lub z wykresu $F(r)$)
- analiza zderzeń sprężystych i niesprężystych (w prostych przypadkach), obliczanie wartości pędów, szybkości i mas ciał zderzających się
- rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem zasady zachowania energii mechanicznej

Etap II (rejonowy)

WIADOMOŚCI:

- wiadomości z etapu I
- przemiany energetyczne z uwzględnieniem zmian energii wewnętrznej
- sprawność maszyn i urządzeń
- maszyny proste (w małym zakresie: dźwignie, bloczki i równia pochyła)
- bilans cieplny, znajomość wzoru $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$

- zmiany stanów skupienia, ciepło przemiany, wykresy zależności $T(t)$, $Q(t)$, $T(Q)$
- prawo powszechnego ciążenia, wzór na siłę grawitacji, przeciążenie, niedociążenie i nieważkość
- odległości w astronomii: jednostka astronomiczna, rok świetlny, parsek;
- I i II prędkość kosmiczna
- Układ Słoneczny, obiekty w kosmosie: (planety, komety, meteoryty, meteory, planetoidy)
- energia potencjalna sprężystości, znajomość wzoru $E_s = \frac{kx^2}{2}$
- wykres zależności wychylenia od czasu w ruchu drgającym, wzory na okres drgań wahadła matematycznego i sprężynowego, rezonans mechaniczny
- zjawiska falowe, akustyka – echo, pogłos, rezonans akustyczny, infradźwięki, ultradźwięki, hałas, natężenie dźwięku; warunki wystąpienia dyfrakcji fali, interferencja, znajomość wzoru $v = \lambda f$
- I i II prawo Kirchhoffa (II - w wersji uproszczonej), prawo Ohma dla odcinka obwodu, materiałowe prawo Ohma, praca i moc prądu elektrycznego, przemiany energii elektrycznej w inne rodzaje energii np. w energię cieplną, w energię mechaniczną
- związek mocy z oporem i z napięciem lub natężeniem
- szeregowe, równoległe i mieszane łączenie oporów, znajomość wzorów na opór zastępczy
- zależność oporu elektrycznego od temperatury

UMIEJĘTNOŚCI:

- umiejętności z etapu I
- układanie bilansu cieplnego do opisanych w zadaniu przemian energetycznych,
- obliczanie energii mechanicznej wystarczającej do dokonania się przemiany cieplnej (np. stopienia danej masy ciała)
- przyporządkowanie wartości ciepła właściwego i ciepła przemiany odpowiednim substancjom
- odróżnianie przewodników ciepła i izolatorów
- wskazywanie sposobów przekazywania ciepła (przewodnictwo, konwekcja i promieniowanie) w podanych przykładach
- wyjaśnianie zjawisk, przewidywanie ich dalszego przebiegu na podstawie praw i zasad fizycznych
- umiejętność linearyzacji zależności fizycznych, odczytywanie z wykresu funkcji liniowej wartości współczynników a i b
- określanie zmiany energii sprężystości na podstawie zmian wydłużenia $-x$
- rozwiązywanie zadań ilościowych i jakościowych z zakresu ruchu drgającego i falowego
- rozwiązywanie ilościowych i jakościowych problemów z elektrostatyki, związanych ze sposobem elektryzowania ciał, z prawem Coulomba i zasadą zachowania ładunku
- rozwiązywanie zadań obliczeniowych i problemowych z prądu elektrycznego (prawo Ohma, I i II prawo Kirchhoffa, obliczanie natężeń, napięć, oporu zastępczego, mocy i pracy prądu elektrycznego)

Etap III (województki)

WIADOMOŚCI:

- wiadomości z etapu I i II
- siła elektrodynamiczna i jej cechy, wzór na siłę
- wektor \mathbf{B} indukcji magnetycznej wraz z jednostką
- prąd indukcyjny i sposoby jego wzbudzania, reguła Lenza
- zasada działania transformatora, zastosowania, przekładnia
- sposoby elektryzowania ciał, zasada zachowania ładunku elektrycznego
- prawo Coulomba, wzór uproszczony zawierający stały współczynnik „ k ”
- prawa odbicia i załamania światła, współczynnik załamania, prędkość światła w różnych ośrodkach przezroczystych
- równania zwierciadła i soczewki, zdolność zbierająca soczewki, dioptria, powiększenie, cechy obrazów otrzymywanych za pomocą zwierciadeł i soczewek,
- budowa jądra atomowego, nukleony, podstawowe nazwy i oznaczenia (liczby A , Z , N , symbole jąder atomowych)
- cząstki elementarne (kwarki)
- reakcje jądrowe (rozszczenia i syntezy)
- ewolucja gwiazd, Wielki Wybuch, prawo Hubble’a
- niepewność pomiaru prostego oraz niepewność pomiaru złożonego (suma, różnica, iloczyn oraz iloraz dwóch wielkości fizycznych, metoda najmniej korzystnego przypadku)

UMIĘJĘTNOŚCI:

- umiejętności z etapu I i II
- określanie zwrotu siły elektrodynamicznej i dokonywanie obliczeń jednej wielkości przy znanych pozostałych ze wzoru $F = B \cdot I \cdot l$
- obliczanie napięć i natężeń na uzwojeniach transformatora z wykorzystaniem wzorów na równość mocy prądu idealnego transformatora i przekładni, zamiana energii elektrycznej w ciepłą
- konstrukcje obrazów w zwierciadłach sferycznych wklęsłych i w soczewkach, rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem odpowiednich wzorów na powiększenie, ogniskową lub zdolność skupiającą
- zapisywanie i uzupełnianie równań reakcji jądrowych
- oszacowanie przybliżonej masy jądra zbudowanego z Z protonów i N neutronów (w jednostkach masy atomowej), obliczanie ładunku elektrycznego jądra atomowego
- rozwiązywanie zadań ilościowych na zastosowanie czasu połowicznego zaniku (okresu półrozpadu)
- oszacowanie niepewności pomiaru metodą najmniej korzystnego przypadku

Literatura:

1. R. Subieta „Zbiór zadań z fizyki dla gimnazjum”, WSiP Wa-wa 1999 i 2006.
2. M. Chyla, K. Chyla, „Zbiór prostych zadań z fizyki dla uczniów gimnazjum” , Wyd. DEBIT, Bielsko-Biała 2000
3. E. Kurek, U. Ilczuk, „Konkursy z fizyki - wybór zadań”, WSiP, Wa-wa 1993,

4. W. Kulpa, A. Trzeciak, „*Zadania i projekty badawcze z fizyki dla gimnazjum*”, ŻAK Wydawnictwo Edukacyjne, W-wa – wydanie II 2005
5. W. Kulpa, A. Trzeciak, *Fizyka dla gimnazjum. Zbiór zadań część 1 i 2*, ŻAK Wydawnictwo Edukacyjne, W-wa 2010
6. A. Kurowski, J. Niemiec, „*Fizyka w prostych zadaniach – zbiór zadań dla gimnazjum*”, Zamkor, Kraków 2005

Dodatkowo:

Bieżące informacje o ważnych odkryciach w dziedzinie fizyki i astronomii.
Zadania z konkursów z poprzednich lat.