

Wymagania edukacyjne – Fizyka, klasa 1 (zakres rozszerzony)

Dokument oparto na: WSiP – „Fizyka. Nowa edycja. Zakres rozszerzony. Klasa 1” (wyd. aktualne 2025).

Opracowała Kamila Kosk-Joniec

Opis ruchu postępowego

1. Elementy działań na wektorach

Dopuszczająca (K)

- rozpoznaje wektor i skalar; podaje przykłady wielkości wektorowych i skalarów
- rysuje prosty wektor i wskazuje jego kierunek oraz zwrot

Dostateczna (P)

- dodaje graficznie dwa wektory równoległe i proste
- rozkłada wektor na składowe w układzie prostokątnym dla prostych przypadków

Dobra (R)

- dodaje i odejmuje wektory metodą równoległoboku
- analizuje złożone zadania wymagające składowych wektorowych (np. prędkość względna)

Bardzo dobra / Celująca (D)

- stosuje rachunek wektorowy do opisu ruchu w dwóch wymiarach
- wykorzystuje wektory do formułowania równań ruchu i rozwiązuje zadania problemowe

2. Pojęcia i wielkości fizyczne opisujące ruch (I)

Dopuszczająca (K)

- definiuje drogę i przemieszczenie; odróżnia te pojęcia
- rozpoznaje i nazywa prędkość średnią

Dostateczna (P)

- oblicza prędkość średnią z danych s i t
- przekształca jednostki prędkości ($\text{km/h} \leftrightarrow \text{m/s}$)

Dobra (R)

- wyznacza prędkość chwilową z danych doświadczalnych (przybliżenie)
- interpretuje różnicę między prędkością a przyspieszeniem

Bardzo dobra / Celująca (D)

- analizuje zależności pomiędzy wielkościami opisującymi ruch dla niestandardowych trajektorii
- stosuje pojęcia prędkości i przyspieszenia w zadaniach maturalnych

3. Pojęcia i wielkości fizyczne opisujące ruch (II)

Dopuszczająca (K)

- definiuje przyspieszenie i podaje jego jednostkę
- odczytuje z wykresów wartości przyspieszenia dla prostych przypadków

Dostateczna (P)

- oblicza przyspieszenie średnie ($\Delta v / \Delta t$) w zadaniach
- rysuje podstawowe wykresy $v(t)$ i $a(t)$ dla ruchu jednostajnie zmiennego

Dobra (R)

- analizuje wykresy $s(t)$, $v(t)$, $a(t)$ i interpretuje zależności między nimi
- stosuje wzory kinematyczne dla ruchu jednostajnie zmiennego

Bardzo dobra / Celująca (D)

- rozwiązuje zadania wymagające łączenia informacji z różnych wykresów i tabel pomiarowych
- formułuje wnioski i ocenia poprawność modeli kinematycznych na podstawie danych

4. Ruch jednostajny prostoliniowy

Dopuszczająca (K)

- rozpoznaje ruch jednostajny na opisie słownym i wykresie
- stosuje prostą zależność $s = v \cdot t$ w prostych zadaniach

Dostateczna (P)

- oblicza różne wielkości związane z ruchem jednostajnym (s , v , t)
- tworzy wykres $s(t)$ dla ruchu jednostajnego

Dobra (R)

- rozwiązuje zadania złożone na ruch jednostajny, w tym z prędkościami względnymi
- analizuje wpływ zmiany układu odniesienia na opis ruchu jednostajnego

Bardzo dobra / Celująca (D)

- modeluje praktyczne sytuacje z ruchem jednostajnym i ocenia ograniczenia modelu (opory, przyspieszenia chwilowe)
- opracowuje i wykonuje prosty eksperyment potwierdzający liniowość $s(t)$

5. Ruch jednostajnie zmienny prostoliniowy

Dopuszczająca (K)

- rozpoznaje ruch jednostajnie zmienny i podaje przykłady
- rozumie pojęcie ruchu z stałym przyspieszeniem

Dostateczna (P)

- stosuje wzory: $v = v_0 + a \cdot t$, $s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a t^2$ w zadaniach podstawowych
- rysuje wykresy $v(t)$ i $s(t)$ dla ruchu jednostajnie zmiennego

Dobra (R)

- wyznacza przyspieszenie i prędkość z danych eksperymentalnych
- rozwiązuje zadania z podanymi warunkami początkowymi ($v_0 \neq 0$)

Bardzo dobra / Celująca (D)

- analizuje niestandardowe przypadki przyspieszenia zmiennego jakościowo
- projektuje doświadczenie umożliwiające wyznaczenie przyspieszenia i ocenia niepewności pomiarowe

6. Przykłady opisu ruchów zmiennych

Dopuszczająca (K)

- identyfikuje przykłady ruchów zmiennych (np. samochód hamujący)
- opisy ruchu potrafi przedstawić słownie

Dostateczna (P)

- przedstawia opis ruchu za pomocą wykresów i prostych obliczeń
- umie przeanalizować zmianę prędkości w zadaniu tekstowym

Dobra (R)

- rozwiązuje zadania typu analiza przebiegu ruchu (kilka etapów ruchu)
- łączy opisy jakościowe z rachunkiem kinematycznym

Bardzo dobra / Celująca (D)

- analizuje skomplikowane scenariusze ruchu (wielocłonowe)
- formułuje alternatywne modele opisu ruchu i krytycznie je ocenia

7. Względność ruchu

Dopuszczająca (K)

- rozumie pojęcie układu odniesienia
- przykładowo wyjaśnia, że ruch zależy od obserwatora

Dostateczna (P)

- przelicza prędkości między dwoma prostymi układami odniesienia ($v_{rel} = v_1 - v_2$)

- analizuje proste sytuacje względności ruchu

Dobra (R)

- stosuje pojęcie względności prędkości w zadaniach złożonych
- analizuje konsekwencje wyboru układu odniesienia w zadaniach praktycznych

Bardzo dobra / Celująca (D)

- rozwiązuje zadania z ruchu względnego w 2D
- interpretuje wyniki pomiarów z uwzględnieniem wyboru układu odniesienia

8. Opis ruchu w dwóch wymiarach (I)

Dopuszczająca (K)

- rozpoznaje ruch w dwóch wymiarach na przykładach
- wymienia podstawowe wielkości kinematyczne w 2D

Dostateczna (P)

- rozkłada ruch na składowe x i y i oblicza parametry ruchu w każdej składowej
- analizuje prosty rzut poziomy

Dobra (R)

- rozwiązuje zadania z rzutem poziomym i ukośnym w standardowych warunkach
- stosuje metodę analizy składowych do problemów 2D

Bardzo dobra / Celująca (D)

- rozwiązuje zadania złożone wymagające jednoczesnej analizy obu kierunków ruchu
- projektuje model i wykonuje obliczenia dla rzutów w warunkach brzegowych

9. Opis ruchu w dwóch wymiarach (II)

Dopuszczająca (K)

- zna pojęcia: prędkość kątowna, okres dla ruchu po okręgu
- wskazuje przykłady ruchu po okręgu

Dostateczna (P)

- oblicza prędkość i przyspieszenie dośrodkowe dla ruchu po okręgu
- stosuje zależność $v = \omega r$

Dobra (R)

- rozwiązuje zadania dotyczące ruchu po okręgu o stałej prędkości kątowej
- analizuje powiązania między ruchem obrotowym a ruchem postępowym

Bardzo dobra / Celująca (D)

- analizuje ruch w układach złożonych, np. superpozycję ruchu dośrodkowego i radialnego
- rozwiązuje problemy wymagające pełnego opisu kinetycznego w 2D

Siła jako przyczyna zmian ruchu

10. Zasady dynamiki Newtona

Dopuszczająca (K)

- formułuje trzy zasady dynamiki Newtona
- rozpoznaje sytuacje, w których obowiązują zasady Newtona

Dostateczna (P)

- stosuje II zasadę Newtona do prostych obliczeń
- rozwiązuje zadania wymagające zapisu równania $F = m \cdot a$

Dobra (R)

- analizuje dynamikę układów z wieloma siłami i tworzy równania ruchu
- stosuje zasady dynamiki do rozwiązywania problemów

Bardzo dobra / Celująca (D)

- wyprowadza związki między prawami Newtona a zachowaniem pędu i energii
- ocenia granice stosowalności praw Newtona (przykłady praktyczne)

11. Siła a zmiana pędu ciała

Dopuszczająca (K)

- definiuje pęd ($p = m v$) i jednostkę pędu
- rozumie związek między siłą i zmianą pędu

Dostateczna (P)

- stosuje równanie $F = \Delta p / \Delta t$ w obliczeniach
- rozwiązuje proste zadania dotyczące zmiany pędu

Dobra (R)

- analizuje zderzenia korzystając z pojęcia pędu
- stosuje zachowanie pędu do układów izolowanych

Bardzo dobra / Celująca (D)

- rozwiązuje zadania zderzeń o różnych typach (elastyczne, niesprężyste)
- projektuje prosty eksperyment demonstracyjny ilustrujący zmianę pędu

12. Zasada zachowania pędu dla układu ciał

Dopuszczająca (K)

- stwierdza zasadę zachowania pędu jakościowo
- wskazuje przykłady układów, w których pęd jest zachowany

Dostateczna (P)

- stosuje zasadę zachowania pędu do rozwiązywania zadań jednowymiarowych
- oblicza prędkości po zderzeniu w prostych układach

Dobra (R)

- rozwiązuje zadania z zachowaniem pędu w układach wielowymiarowych
- analizuje wyniki zderzeń i interpretuje energię kinetyczną w kontekście pędu

Bardzo dobra / Celująca (D)

- analizuje zderzenia z uwzględnieniem tarcia i sił zewnętrznych
- stosuje zasadę zachowania pędu do opracowania scenariuszy złożonych (np. systemy wielu ciał)

13. Tarcie

Dopuszczająca (K)

- rozróżnia tarcie statyczne i kinetyczne
- wymienia czynniki wpływające na tarcie

Dostateczna (P)

- stosuje wzór $f = \mu N$ do obliczania siły tarcia w zadaniach prostych
- analizuje wpływ tarcia na ruch ciała

Dobra (R)

- rozwiązuje zadania praktyczne z tarciem (np. równia pochyła z tarciem)
- ocenia model tarcia Coulomba i jego ograniczenia

Bardzo dobra / Celująca (D)

- projektuje doświadczenie do wyznaczenia współczynnika tarcia
- analizuje niestandardowe przypadki tarcia (opory powietrza, tarcie płynne)

14. Siły w ruchu po okręgu

Dopuszczająca (K)

- wymienia siły występujące przy ruchu po okręgu (dośrodkowa, ciężaru, napięcia)
- rozumie pojęcie przyspieszenia dośrodkowego

Dostateczna (P)

- oblicza przyspieszenie dośrodkowe $a = v^2/r$ oraz siłę dośrodkową $F = m a_c$
- stosuje zależności kątowe: $v = \omega r$

Dobra (R)

- rozwiązuje zadania z ruchem po okręgu o stałej prędkości kątowej
- analizuje siły w układach obracających się (np. karuzela)

Bardzo dobra / Celująca (D)

- rozwiązuje problemy wymagające analizy sił w układach niestabilnych
- analizuje praktyczne zastosowania (np. przyspieszenie w centrifudze)

15. Opis ruchu w układach nieinercjalnych

Dopuszczająca (K)

- rozumie pojęcie układu nieinercjalnego
- wymienia przykłady układów nieinercjalnych (przyspieszający wagon, karuzela)

Dostateczna (P)

- opisuje skutki działania sił bezwładności jakościowo
- stosuje podejście uproszczone do analizy prostych układów nieinercjalnych

Dobra (R)

- analizuje ruch w układzie nieinercjalnym z uwzględnieniem sił pozornych
- rozwiązuje zadania wymagające wprowadzenia siły bezwładności

Bardzo dobra / Celująca (D)

- formułuje warunki równowagi i ruchu w układach nieinercjalnych
- projektuje zadania/eksperymenty ilustrujące efekt sił pozornych

Praca, moc, energia mechaniczna

16. Praca i moc

Dopuszczająca (K)

- definiuje pracę oraz moc; zna jednostki (J, W)
- rozpoznaje przykłady pracy w codziennych sytuacjach

Dostateczna (P)

- oblicza pracę wykonaną przez stałą siłę $W = F s \cos\alpha$
- oblicza moc $P = W/t$ i $P = F v$ w prostych zadaniach

Dobra (R)

- analizuje przypadki, gdy siła nie jest stała (kierunkowość zależna od położenia)
- rozwiązuje zadania związane z mocą mechaniczną maszyn

Bardzo dobra / Celująca (D)

- projektuje i analizuje zadania związane z pracą i mocą w układach złożonych
- ocenia straty energii w realnych maszynach i wyprowadza praktyczne wnioski

17. Rodzaje energii mechanicznej

Dopuszczająca (K)

- rozróżnia energię kinetyczną i potencjalną
- wymienia przykłady przemian energii mechanicznej

Dostateczna (P)

- oblicza E_k i E_p w zadaniach
- interpretuje przemiany energii w prostych układach (np. wahadło)

Dobra (R)

- analizuje przemiany energii w układach zewnętrznych (sprężyna, zderzenia)
- stosuje zasadę zachowania energii do obliczeń

Bardzo dobra / Celująca (D)

- rozwiązuje złożone zadania łączące energię, pęd i siły niekonserwatywne
- proponuje metodę eksperymentalną do wyznaczenia stałej sprężyny i analizuje niepewności

18. Zasada zachowania energii mechanicznej

Dopuszczająca (K)

- formułuje zasadę zachowania energii mechanicznej jakościowo
- rozpoznaje sytuacje, gdzie zasada ma zastosowanie

Dostateczna (P)

- stosuje zasadę zachowania energii w zadaniach bez tarcia
- przelicza wartości energii między formami ($E_k \leftrightarrow E_p$)

Dobra (R)

- rozwiązuje zadania z zachowaniem energii uwzględniające energię sprężystości
- analizuje wpływ tarcia i innych sił niekonserwatywnych na bilans energii

Bardzo dobra / Celująca (D)

- modeluje skomplikowane układy mechaniczne i analizuje straty energetyczne
- wykłada sposoby minimalizacji strat energii w praktycznych rozwiązaniach

19. Zderzenia ciał

Dopuszczająca (K)

- rozróżnia zderzenia elastyczne i niesprężyste jakościowo
- rozumie, że pęd może być przekazywany między ciałami

Dostateczna (P)

- stosuje zasadę zachowania pędu do prostych zderzeń jednowymiarowych

- oblicza prędkości po zderzeniu w zadaniach podstawowych

Dobra (R)

- analizuje zderzenia uwzględniając energię kinetyczną i stratę energii
- rozwiązuje zadania z różnymi współczynnikami sprężystości

Bardzo dobra / Celująca (D)

- projektuje zadania lub doświadczenia ilustrujące zderzenia
- analizuje zderzenia wielowymiarowe i ich implikacje dla energii układu

20. Sprawność urządzeń mechanicznych

Dopuszczająca (K)

- definiuje sprawność urządzenia (η) i zna podstawowy wzór $\eta = (\text{energia użyteczna} / \text{energia dostarczona})$
- rozpoznaje przykłady strat energii (tarcie, opory)

Dostateczna (P)

- oblicza sprawność w prostych układach mechanicznych
- porównuje sprawność dwóch urządzeń na podstawie danych

Dobra (R)

- analizuje wpływ różnych czynników na sprawność maszyn
- stosuje pojęcie sprawności do optymalizacji rozwiązań praktycznych

Bardzo dobra / Celująca (D)

- projektuje propozycje zwiększenia sprawności urządzeń i analizuje ich wykonalność
- ocenia efekty ekonomiczne działań zwiększających sprawność

Zjawiska hydrostatyczne

21. Ciśnienie hydrostatyczne

Dopuszczająca (K)

- definiuje ciśnienie i rozumie jednostkę (Pa)
- wymienia zależność ciśnienia od głębokości jakościowo

Dostateczna (P)

- oblicza ciśnienie hydrostatyczne $p = \rho g h$ dla prostych przykładów
- stosuje zależność do obliczania siły działającej na powierzchnie płaską

Dobra (R)

- rozwiązuje zadania praktyczne z wykorzystaniem ciśnienia hydrostatycznego
- analizuje wpływ zmiany gęstości i wysokości słupa cieczy na ciśnienie

Bardzo dobra / Celująca (D)

- projektuje eksperyment do pomiaru ciśnienia hydrostatycznego
- ocenia źródła błędów w pomiarze i proponuje metody ich ograniczania

22. Prawo Pascala

Dopuszczająca (K)

- formułuje treść prawa Pascala jakościowo (ciśnienie w zamkniętym naczyniu rozchodzi się jednakowo)
- wymienia przykłady zastosowań (np. prasa hydrauliczna)

Dostateczna (P)

- stosuje prawo Pascala do obliczeń w prostych układach hydraulicznych
- oblicza siły i przesunięcia w dwucylindrowych układach hydraulicznych

Dobra (R)

- analizuje i rozwiązuje zadania związane z prasami hydraulicznymi i systemami ciśnień
- opisuje zależność mocy i pracy w układach hydraulicznych

Bardzo dobra / Celująca (D)

- projektuje prosty układ hydrauliczny do demonstracji prawa Pascala
- ocenia ograniczenia praktyczne stosowania układów hydraulicznych

23. Prawo naczyń połączonych

Dopuszczająca (K)

- stwierdza, że poziom cieczy w połączonych naczyniach jest jednakowy
- rozpoznaje proste przykłady w życiu codziennym

Dostateczna (P)

- stosuje prawo naczyń połączonych do obliczeń prostych poziomów cieczy
- analizuje wpływ gęstości cieczy na poziomy w naczyniach połączonych

Dobra (R)

- rozwiązuje zadania z mieszaniem cieczy o różnych gęstościach w naczyniach połączonych
- analizuje warunki równowagi w układach złożonych

Bardzo dobra / Celująca (D)

- projektuje doświadczenie ilustrujące prawo naczyń połączonych
- formułuje wnioski dotyczące zastosowań w technice (np. systemy przesyłu cieczy)

24. Prawo Archimiedesa

Dopuszczająca (K)

- formułuje prawo Archimiedesa jakościowo (siła wyporu równa ciężar wypartego płynu)
- rozpoznaje przykłady wyporu (pływanie ciał)

Dostateczna (P)

- oblicza siłę wyporu i sprawdza warunek pływania/tonięcia
- stosuje prawo Archimiedesa do prostych obliczeń gęstości

Dobra (R)

- rozwiązuje zadania dotyczące ciał zanurzonych częściowo i całkowicie
- analizuje wpływ gęstości ciała i cieczy na wyporność

Bardzo dobra / Celująca (D)

- projektuje metodę eksperymentalną wyznaczania gęstości ciała metodą Archimiedesa
- analizuje zastosowania prawa Archimiedesa w inżynierii (np. statek, łodzie podwodne)

25. Zastosowanie prawa Archimiedesa do wyznaczania gęstości

Dopuszczająca (K)

- zna zasadę ważenia w powietrzu i w cieczy
- rozumie, że różnica ciężarów pozwala określić gęstość

Dostateczna (P)

- wyznacza gęstość ciała metodą pomiaru ciężaru w powietrzu i w cieczy
- prowadzi obliczenia z uwzględnieniem prostych niepewności pomiarowych

Dobra (R)

- analizuje wpływ niepewności pomiarowych na wynik gęstości
- porównuje otrzymane wyniki z wartościami tablicowymi i ocenia zgodność

Bardzo dobra / Celująca (D)

- projektuje ulepszone procedury pomiarowe zwiększające precyzję
- opracowuje raport z doświadczenia zawierający analizę błędów i wnioski