SPRAWDZIAN · FIZYKA

Sprawdzian z kinematyki **Grupa A**

Fizyka: opis ruchu, prędkość, przyspieszenie i rzuty

Imię i nazwisko: _____

Klasa: _____

Data: _____

Punkty: _____ / 25

10 zadań, 25 pkt. Czytaj uważnie polecenia. W zadaniach otwartych zapisz obliczenia.

Zadanie 1. (0–1 pkt)

Kamień jest rzucony pionowo w górę z prędkością $v_0 = 20\ \mathrm{m/s}$ ($g = 10\ \mathrm{m/s^2}$). Maksymalna wysokość wynosi:

(A) 10 m
(B) 40 m
(C) 20 m
(D) 30 m

Zaznacz jedną poprawną odpowiedź.

Zadanie 2. (0–1 pkt)

Biegacz porusza się ze stałą prędkością $v_1 = 5\ \mathrm{m/s}$. Po $t_0 = 10\ \mathrm{s}$ od jego startu, z tego samego miejsca i w tym samym kierunku rusza rowerzysta ruchem jednostajnie przyspieszonym z przyspieszeniem $a = 2\ \mathrm{m/s^2}$ (bez prędkości początkowej). Po jakim czasie, liczonym od chwili startu rowerzysty, dogoni on biegacza?

(A) $25\ \mathrm{s}$
(B) $10\ \mathrm{s}$
(C) $15\ \mathrm{s}$
(D) $20\ \mathrm{s}$

Zaznacz jedną poprawną odpowiedź.

Zadanie 3. (0–4 pkt)

Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących rzutu pionowego w górę (pomijamy opór powietrza):

1. Prędkość ciała w chwili powrotu do punktu rzutu jest mniejsza co do wartości od prędkości początkowej.	**P**	**F**
2. Czas wznoszenia ciała jest dwa razy krótszy niż czas jego opadania do punktu rzutu.	**P**	**F**
3. Podczas całego lotu (wznoszenia i opadania) ruch ciała można nazwać jednostajnie przyspieszonym.	**P**	**F**
4. W najwyższym punkcie toru prędkość ciała jest równa zeru, a przyspieszenie nadal wynosi g.	**P**	**F**

Przy każdym zdaniu zakreśl P (prawda) albo F (fałsz).

Zadanie 4. (0–4 pkt)

Dopasuj rodzaj ruchu do wzoru opisującego drogę przebytą w tym ruchu (dla $v_0 = 0$, gdzie to konieczne).

1. Ruch jednostajny prostoliniowy	...	A. $s = \frac{v_0^2}{2a}$
2. Ruch jednostajnie przyspieszony (z $v_0 = 0$)	...	B. $s = \frac{1}{2}at^2$
3. Ruch jednostajnie opóźniony (do zatrzymania)	...	C. $s = vt$
4. Rzut pionowy w górę (do najwyższego punktu)	...	D. $h = \frac{v_0^2}{2g}$

Przy każdym numerze wpisz literę pasującego elementu.

Zadanie 5. (0–4 pkt)

Dopasuj wielkość opisującą ruch po okręgu do wzoru, którym się ją oblicza.

1. Prędkość kątowa ω	…	A. $\omega = \frac{2\pi}{T}$
2. Prędkość liniowa v w ruchu po okręgu	…	B. $a_d = \frac{v^2}{r}$
3. Przyspieszenie dośrodkowe a_d	…	C. $v = \omega r$
4. Częstotliwość f	…	D. $f = \frac{1}{T}$

Przy każdym numerze wpisz literę pasującego elementu.

Zadanie 6. (0–2 pkt)

Uzupełnij zdania dotyczące rzutu poziomego (pomijamy opór powietrza): (1) Czas spadania ciała rzuconego poziomo zależy tylko od (1) _____ (wysokości/prędkości początkowej). (2) Tor ruchu ciała w rzucie poziomym ma kształt (2) _____ .

Zadanie 7. (0–2 pkt)

Pociąg jedzie przez $t_1 = 1\ \text{h}$ z prędkością $v_1 = 100\ \text{km/h}$, następnie przez $t_2 = 30\ \text{min}$ z prędkością $v_2 = 60\ \text{km/h}$, a na końcu przez $t_3 = 2\ \text{h}$ z prędkością $v_3 = 80\ \text{km/h}$. Oblicz: (a) całkowitą drogę; (b) średnią prędkość całej podróży.

Zadanie 8. (0–2 pkt)

Samochód A jedzie na północ z prędkością $60\ \text{km/h}$, a samochód B jedzie na wschód z prędkością $80\ \text{km/h}$. Oblicz wartość prędkości samochodu B względem samochodu A. Wyjaśnij, jak dokonujesz transformacji do układu odniesienia samochodu A.

Zadanie 9. (0–2 pkt)

Uczeń mierzy czas 10 wahnięć wahadła: $t_1 = 15{,}2\ \text{s}$, $t_2 = 15{,}4\ \text{s}$, $t_3 = 15{,}0\ \text{s}$, $t_4 = 15{,}6\ \text{s}$, $t_5 = 15{,}3\ \text{s}$. Oblicz średni okres jednego wahnięcia i oszacuj niepewność pomiaru (jako połowę rozstępu wyników).

Zadanie 10. (0–3 pkt)

Łódź motorowa przepływa rzekę o szerokości $d = 120\ \mathrm{m}$. Prędkość łodzi względem wody wynosi $v_{ł} = 6\ \mathrm{m/s}$ i jest skierowana prostopadle do brzegów. Prędkość nurtu rzeki $v_r = 8\ \mathrm{m/s}$. Oblicz: (a) prędkość wypadkową łodzi względem brzegu; (b) czas przeprawy; (c) o ile metrów prąd zniesie łódź wzdłuż rzeki.

Rozwiąż ten sprawdzian online, z wyjaśnieniem każdej odpowiedzi: matury-online.pl/sprawdzian/fizyka/kinematyka

SPRAWDZIAN · FIZYKA

Sprawdzian z kinematyki **Grupa B**

Fizyka: opis ruchu, prędkość, przyspieszenie i rzuty

Imię i nazwisko: _____

Klasa: _____

Data: _____

Punkty: _____ / 25

10 zadań, 25 pkt. Czytaj uważnie polecenia. W zadaniach otwartych zapisz obliczenia.

Zadanie 1. (0–1 pkt)

Kamień spada swobodnie z bezruchu ($g = 10\ \mathrm{m/s^2}$). Jego prędkość po $t = 3\ \mathrm{s}$ wynosi:

(A) $15\ \mathrm{m/s}$
(B) $20\ \mathrm{m/s}$
(C) $30\ \mathrm{m/s}$
(D) $10\ \mathrm{m/s}$

Zaznacz jedną poprawną odpowiedź.

Zadanie 2. (0–1 pkt)

Ciało rzucono poziomo z krawędzi urwiska o wysokości $h = 125\ \mathrm{m}$ z prędkością $v_0 = 15\ \mathrm{m/s}$ ($g = 10\ \mathrm{m/s^2}$). Jaki jest zasięg poziomy?

(A) 50 m
(B) 75 m
(C) 100 m
(D) 150 m

Zaznacz jedną poprawną odpowiedź.

Zadanie 3. (0–4 pkt)

Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących ruchu jednostajnie przyspieszonego startującego ze spoczynku:

1.	Przy podwojeniu czasu trwania ruchu prędkość końcowa ciała wzrasta czterokrotnie.	**P**	**F**
2.	Droga przebyta w trzeciej sekundzie ruchu jest większa niż droga przebyta w pierwszej sekundzie.	**P**	**F**
3.	Wykres $v(t)$ dla takiego ruchu jest linią prostą.	**P**	**F**
4.	Przyspieszenie jest równe zmianie drogi w jednostce czasu.	**P**	**F**

Przy każdym zdaniu zakreśl P (prawda) albo F (fałsz).

Zadanie 4. (0–4 pkt)

Dopasuj wzór kinematyczny do opisywanego ruchu lub wielkości.

1. $v = v_0 + at$	…	A. droga jako funkcja czasu w ruchu przyspieszonym
2. $s = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$	…	B. związek prędkości z drogą w ruchu jednostajnie przyspieszonym
3. $v^2 = v_0^2 + 2as$	…	C. ruch jednostajny prostoliniowy
4. $s = vt$	…	D. prędkość jako funkcja czasu w ruchu przyspieszonym

Przy każdym numerze wpisz literę pasującego elementu.

Zadanie 5. (0–4 pkt)

Dopasuj rodzaj ruchu do wzoru opisującego przebywaną drogę lub wysokość.

1. Ruch jednostajny	…	A. $s = \frac{1}{2}at^2$ (ze spoczynku)
2. Ruch jednostajnie przyspieszony (ze spoczynku)	…	B. $s = vt$
3. Rzut pionowy w górę — maksymalna wysokość	…	C. $x = v_0 t$
4. Rzut poziomy — zasięg poziomy	…	D. $h = \frac{v_0^2}{2g}$

Przy każdym numerze wpisz literę pasującego elementu.

Zadanie 6. (0–2 pkt)

Uzupełnij zdania o rodzajach ruchu: (1) Ruch, w którym kierunek i wartość prędkości pozostają stałe, nazywamy ruchem jednostajnym (1) _____ . (2) Przyspieszenie dośrodkowe w ruchu po okręgu jest skierowane ku (2) _____ okręgu.

Zadanie 7. (0–2 pkt)

Zawodnik przebiegł półtora okrążenia bieżni w kształcie okręgu o promieniu $20\ \mathrm{m}$. Oblicz przebytą drogę oraz wartość przemieszczenia zawodnika od miejsca startu.

Zadanie 8. (0–2 pkt)

Samochód jadący $50\ \mathrm{km/h}$ potrzebuje $12\ \mathrm{m}$ drogi hamowania (przy stałym opóźnieniu). Ile wyniesie droga hamowania przy prędkości $100\ \mathrm{km/h}$ (to samo opóźnienie)? Uzasadnij zależność.

Zadanie 9. (0–2 pkt)

Dlaczego ciało poruszające się po okręgu ze stałą szybkością ma przyspieszenie? Jaki jest kierunek tego przyspieszenia i co się dzięki niemu zmienia?

Zadanie 10. (0–3 pkt)

Ciało porusza się ruchem jednostajnym po okręgu o promieniu $r = 0{,}5\ \mathrm{m}$, wykonując $n = 120$ pełnych obrotów w ciągu 1 minuty. Oblicz prędkość kątową oraz prędkość liniową tego ciała.

Rozwiąż ten sprawdzian online, z wyjaśnieniem każdej odpowiedzi: matury-online.pl/sprawdzian/fizyka/kinematyka

KLUCZ ODPOWIEDZI · DLA NAUCZYCIELA

Sprawdzian z kinematyki

Grupa A

1. (1 pkt) **C**

2. (1 pkt) **B**

3. (4 pkt) **1. F; 2. F; 3. F; 4. P** — po 1 pkt za zdanie

4. (4 pkt) **1–C, 2–B, 3–A, 4–D** — po 1 pkt za parę

5. (4 pkt) **1–A, 2–C, 3–B, 4–D** — po 1 pkt za parę

6. (2 pkt) **(1) wysokości; (2) paraboli** — po 1 pkt za lukę

7. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: (a) $s = 290\ \mathrm{km}$; (b) $\bar{v} \approx 82{,}9\ \mathrm{km/h}$.
Punktacja: (a) $s = 100 \cdot 1 + 60 \cdot 0{,}5 + 80 \cdot 2 = 100 + 30 + 160 = 290\ \mathrm{km}$ (1 pkt). (b) $t = 1 + 0{,}5 + 2 = 3{,}5\ \mathrm{h}$; $\bar{v} = 290/3{,}5 \approx 82{,}9\ \mathrm{km/h}$ (1 pkt). 2 pkt.

8. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: Prędkość B wzgl. A: $\vec{v}_{BA} = \vec{v}_B - \vec{v}_A$. Składowe: $v_{BAx} = 80\ \mathrm{km/h}$ (wschód), $v_{BAy} = -60\ \mathrm{km/h}$ (południe). Wartość: $v_{BA} = \sqrt{80^2 + 60^2} = \sqrt{10000} = 100\ \mathrm{km/h}$.
Punktacja: Prędkość względna: $\vec{v}_{BA} = \vec{v}_B - \vec{v}_A$ (1 pkt). Obliczenie wartości: $v_{BA} = \sqrt{60^2 + 80^2} = 100\ \mathrm{km/h}$ (1 pkt). Razem 2 pkt.

9. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: Średnia: $\bar{t} = (15{,}2 + 15{,}4 + 15{,}0 + 15{,}6 + 15{,}3)/5 = 76{,}5/5 = 15{,}3\ \mathrm{s}$. Okres: $T = 15{,}3/10 = 1{,}53\ \mathrm{s}$. Rozstęp: $15{,}6 - 15{,}0 = 0{,}6\ \mathrm{s}$. Niepewność $\Delta t = 0{,}3\ \mathrm{s}$, $\Delta T = 0{,}03\ \mathrm{s}$. Wynik: $T = (1{,}53 \pm 0{,}03)\ \mathrm{s}$.
Punktacja: Średnia: $\bar{t} = 15{,}3\ \mathrm{s}$, $T = 1{,}53\ \mathrm{s}$ (1 pkt). Niepewność: rozstęp $= 0{,}6$, $\Delta t = 0{,}3\ \mathrm{s}$, $\Delta T = 0{,}03\ \mathrm{s}$ (1 pkt). Razem 2 pkt.

10. (3 pkt) Przykładowa odpowiedź: (a) $v = 10\ \mathrm{m/s}$; (b) $t = 20\ \mathrm{s}$; (c) $\Delta x = 160\ \mathrm{m}$.
Punktacja: (a) $v = \sqrt{v_\parallel^2 + v_r^2} = \sqrt{36 + 64} = 10\ \mathrm{m/s}$ (1 pkt). (b) $t = d/v_\parallel = 120/6 = 20\ \mathrm{s}$ (1 pkt). (c) $\Delta x = v_r \cdot t = 8 \cdot 20 = 160\ \mathrm{m}$ (1 pkt). 3 pkt.

Grupa B

1. (1 pkt) **C**

2. (1 pkt) **B**

3. (4 pkt) **1. F; 2. P; 3. P; 4. F** — po 1 pkt za zdanie

4. (4 pkt) **1–D, 2–A, 3–B, 4–C** — po 1 pkt za parę

5. (4 pkt) **1–B, 2–A, 3–D, 4–C** — po 1 pkt za parę

6. (2 pkt) **(1) prostoliniowym; (2) środkowi** — po 1 pkt za lukę

7. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: Droga to półtora obwodu: $s = 1{,}5 \cdot 2\pi \cdot 20 = 60\pi \approx 188\ \mathrm{m}$. Po półtora okrążenia zawodnik jest w punkcie diametralnie przeciwległym do startu, więc wartość przemieszczenia wynosi $2r = 40\ \mathrm{m}$. Przemieszczenie zależy od położenia początkowego i końcowego, a nie od drogi.
Punktacja: Droga $s = 1{,}5 \cdot 2\pi r \approx 188\ \mathrm{m}$ (1 pkt) + przemieszczenie równe średnicy okręgu, $40\ \mathrm{m}$, bo zawodnik znajduje się w punkcie przeciwległym do startu (1 pkt). 2 pkt.

8. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: $v^2 = v_0^2 - 2as$, gdy $v = 0$: $s = v_0^2/(2a)$. Droga hamowania $\propto v_0^2$. Dwukrotna prędkość → czterokrotna droga: $s' = 4 \cdot 12 = 48\ \mathrm{m}$.
Punktacja: $s \propto v^2 \rightarrow 4 \times 12 = 48\ \mathrm{m}$ (1 pkt). Uzasadnienie: $v^2 = 2as$, $s = v^2/(2a)$ (1 pkt). Razem 2 pkt.

9. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: Przyspieszenie jest wielkością wektorową: w ruchu po okręgu zmienia się kierunek prędkości, więc istnieje składowa przyspieszenia prostopadła do prędkości (dośrodkowa), skierowana do środka okręgu. Zmienia ona kierunek prędkości, ale nie zmienia jej wartości.
Punktacja: Zmienia się kierunek wektora prędkości, więc ruch jest przyspieszony mimo stałej szybkości (1 pkt) + przyspieszenie jest prostopadłe do prędkości, skierowane do środka okręgu; zmienia kierunek, nie wartość prędkości (1 pkt). 2 pkt.

10. (3 pkt) Przykładowa odpowiedź: Częstotliwość: $f = n/t = 120/60 = 2\ \mathrm{Hz}$. Prędkość kątowa: $\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 2 \approx 12{,}56\ \mathrm{rad/s}$. Prędkość liniowa: $v = \omega r = 12{,}56 \cdot 0{,}5 \approx 6{,}28\ \mathrm{m/s}$.
Punktacja: Obliczenie częstotliwości $f = 2\ \mathrm{Hz}$ (1 pkt) + $\omega = 2\pi f \approx 12{,}56\ \mathrm{rad/s}$ (1 pkt) + $v = \omega r \approx 6{,}28\ \mathrm{m/s}$ (1 pkt). Razem 3 pkt.

Skala ocen (orientacyjna, 25 pkt w każdej grupie)

bardzo dobry (5)	23–25 pkt
dobry (4)	19–22 pkt
dostateczny (3)	13–18 pkt
dopuszczający (2)	8–12 pkt
niedostateczny (1)	0–7 pkt

Progi: 90%, 75%, 50%, 30%. Progi w Twojej szkole mogą być inne. W zadaniach otwartych uznaj każdą odpowiedź poprawną merytorycznie, także sformułowaną inaczej niż przykład.

Ten sprawdzian online, z wyjaśnieniem każdej odpowiedzi: **matury-online.pl/sprawdzian/fizyka/kinematyka**. Nauczyciele i korepetytorzy ułożą własną kartę z banku ponad 20 tys. zadań: **matury-online.pl/dla-korepetytorow**.