

O wynikach matury z fizyki i zadaniach maturalnych

„Nowa matura” (od 2015 r.)

Dobromiła Szczepaniak (OKE we Wrocławiu)

Postrzeganie egzaminu



Instytut Fizyki Doświadczalnej... x Committees | GIREP 2015 x 30 Kalendarz Google x Tłumacz Google x Gazeta.pl - Polska i świat - wi... x

www.gazeta.pl/0,0.html


Dziękuję różne alter ego

IFD WFA GIREP 2015 adminGIREP 2015 Girep Admin UWr USOS Gazeta mBank Pekao24 ing Endo Google Tłumacz 29 Kalendarz Dysk Moja Facebook ResearchGate

GAZETA.PL Wiadomości Sport Biznes Kobieta Dziecko Wyborcza.pl

23°C Poczta Forum Blogi Praca Domy Radio Szukaj

PILNE Pogrom na maturach. Nie zdało 26 proc., w technikach - aż 36. Żle? Rok temu było jeszcze gorzej



EGZAMIN MATURALNY 2015

Egzamin maturalny przeprowadzany był w 2 formułach - w nowej zdawali go absolwenci liceów ogólnokształcących (zdało 80 proc. z nich), a w starej absolwenci techników (zdało 64 proc.).

Lubię to!

NAJNOWSZE

141 newsów z 24h

- 11:01 Wtorek będzie dłuższy. O sekundę. Skąd się wzięła? **WIADOMOŚCI**
- 10:57 W tym roku cofamy zegarki aż dwa razy. Po raz pierwszy już dziś w nocy. Wiesz, o ile? **WYBORCZA**
- 10:55 Man Utd składa ofertę za gwiazdę Realu. 40 mln! **SPORT**
- 10:49 Jak szybko schudnąć? Ranking aktywności, które pozwolą spalić zbędne kalorie **SPORT**
- 10:41 Pobili się w pociągu metra. Rozpylił gaz pieprzowy **WIADOMOŚCI**
- 10:33 Pogrom na maturach. Nie zdało 26 proc., w technikach - aż 36. Żle? Rok temu było jeszcze gorzej **WIADOMOŚCI**
- 10:27 Japonia: Oblat się benzyną i podpalił w superszybkim pociągu shinkansen **WIADOMOŚCI**
- 10:23 Wojskowy samolot spadł na hotel i domy w indonezyjskim mieście. Nie żyje co najmniej 30 osób **WIADOMOŚCI**



PILNE Samolot spadł na hotel i domy w



KRYZYS W GRECJI

Grecja grozi UE Trybunałem:



IGOR NAZARUK
METROWARSZAWA.PL

WYWIAD

Tomek ma 22 lata i cierpi na chorobę

Start

PL 11:11

Matura z fizyki

- Wyniki 2015 i 2016-

Maj 2015 - Polska

Liczba zdających	17 330
ze szkół na wsi	109
ze szkół w miastach do 20 tys. mieszkańców	2 686
ze szkół w miastach od 20 tys. do 100 tys. mieszkańców	6 798
ze szkół w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców	7 737
ze szkół publicznych	16 658
ze szkół niepublicznych	672
kobiety	5 072
mężczyźni	12 258

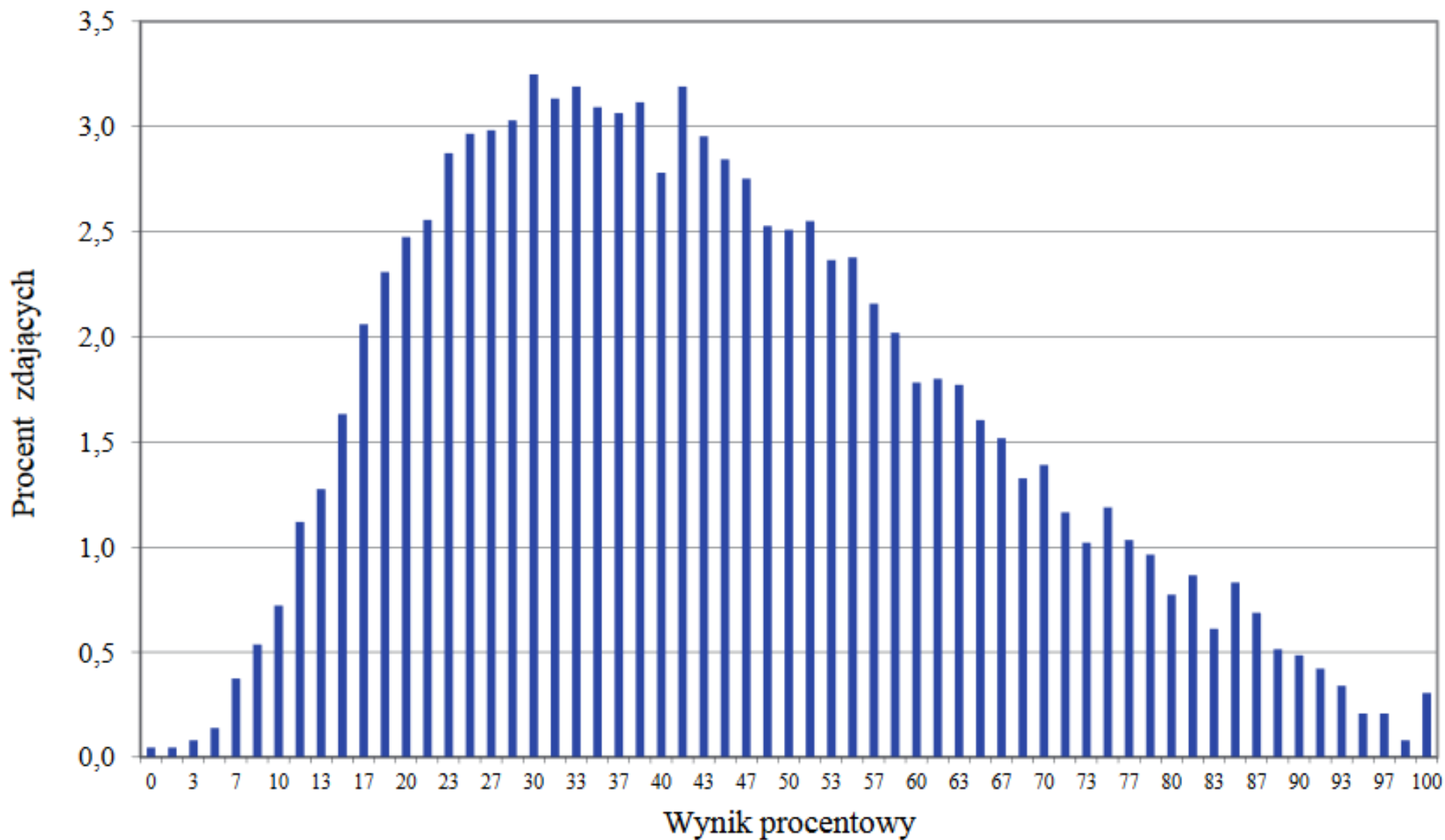
Maj 2016 - Polska

Liczba zdających	21 973
z liceów ogólnokształcących	16 284
z techników	5 689
ze szkół na wsi	298
ze szkół w miastach do 20 tys. mieszkańców	3 157
ze szkół w miastach od 20 tys. do 100 tys. mieszkańców	8 619
ze szkół w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców	9 899
ze szkół publicznych	21 360
ze szkół niepublicznych	613
kobiety	5 016
mężczyźni	16 957

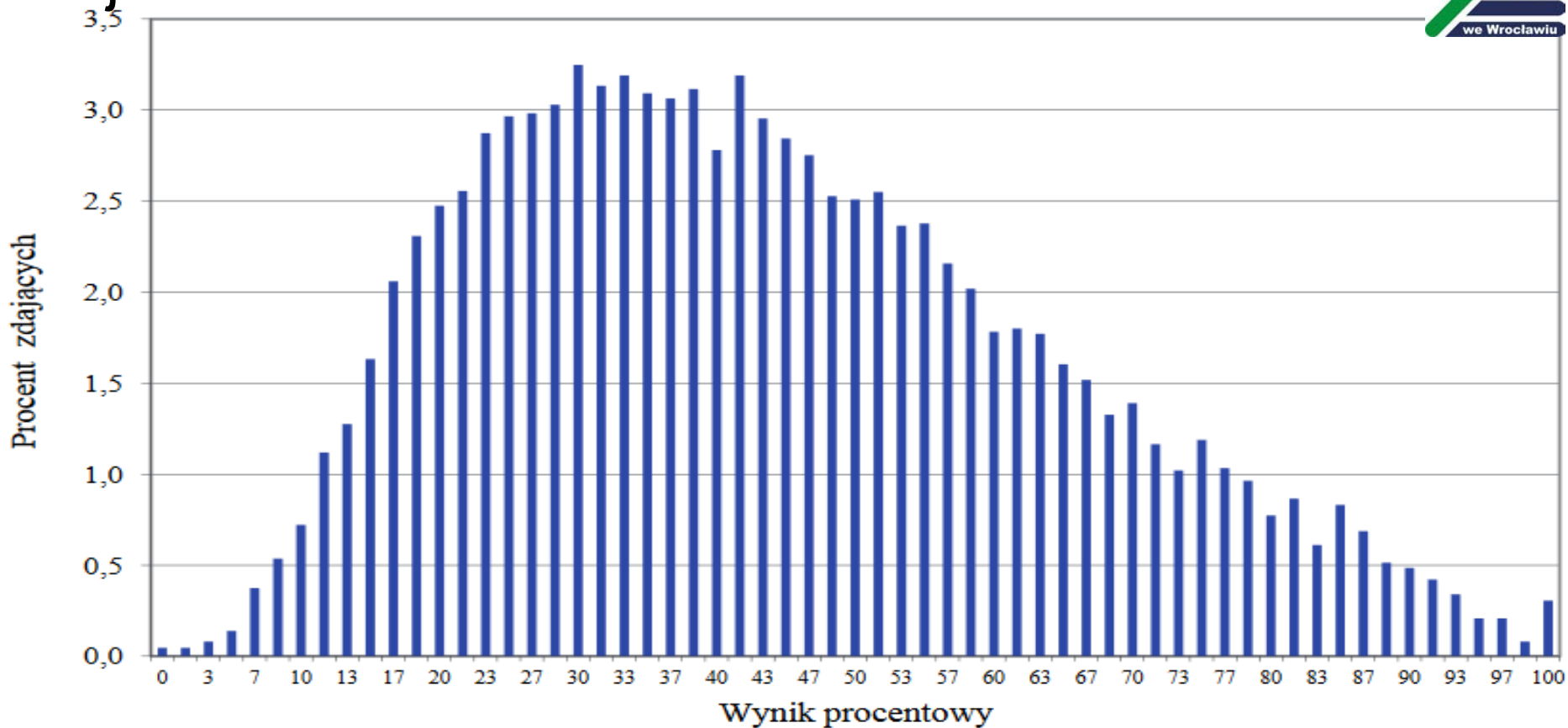
Maj 2016 - dolnośląskie

Liczba zdających	2 539
z liceów ogólnokształcących	1 989
z techników	550
ze szkół na wsi	12
ze szkół w miastach do 20 tys. mieszkańców	271
ze szkół w miastach od 20 tys. do 100 tys. mieszkańców	815
ze szkół w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców	1 441
ze szkół publicznych	2 477
ze szkół niepublicznych	62
kobiety	698
mężczyźni	1 841

Maj 2015 - Polska

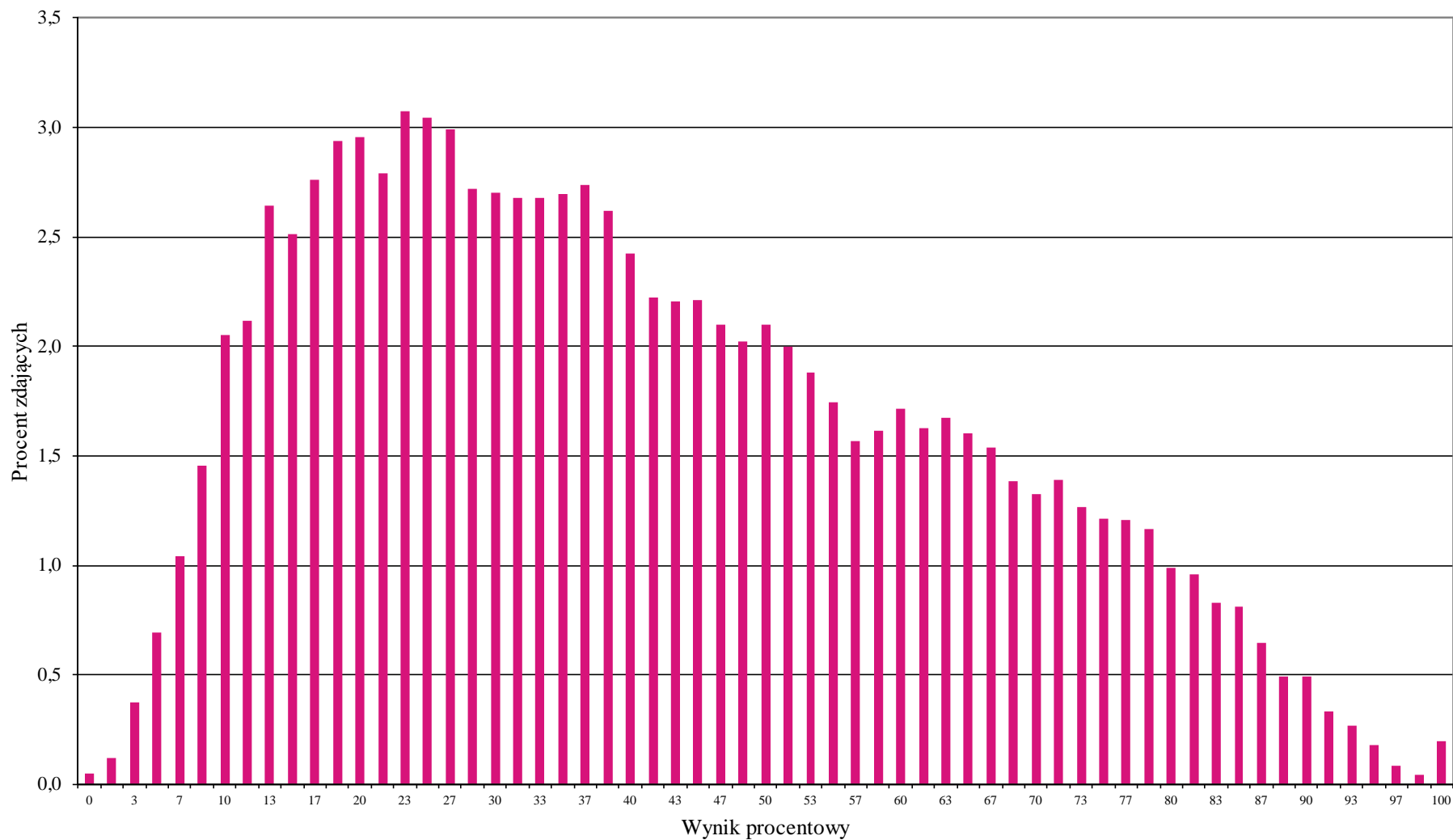


Maj 2015 - Polska

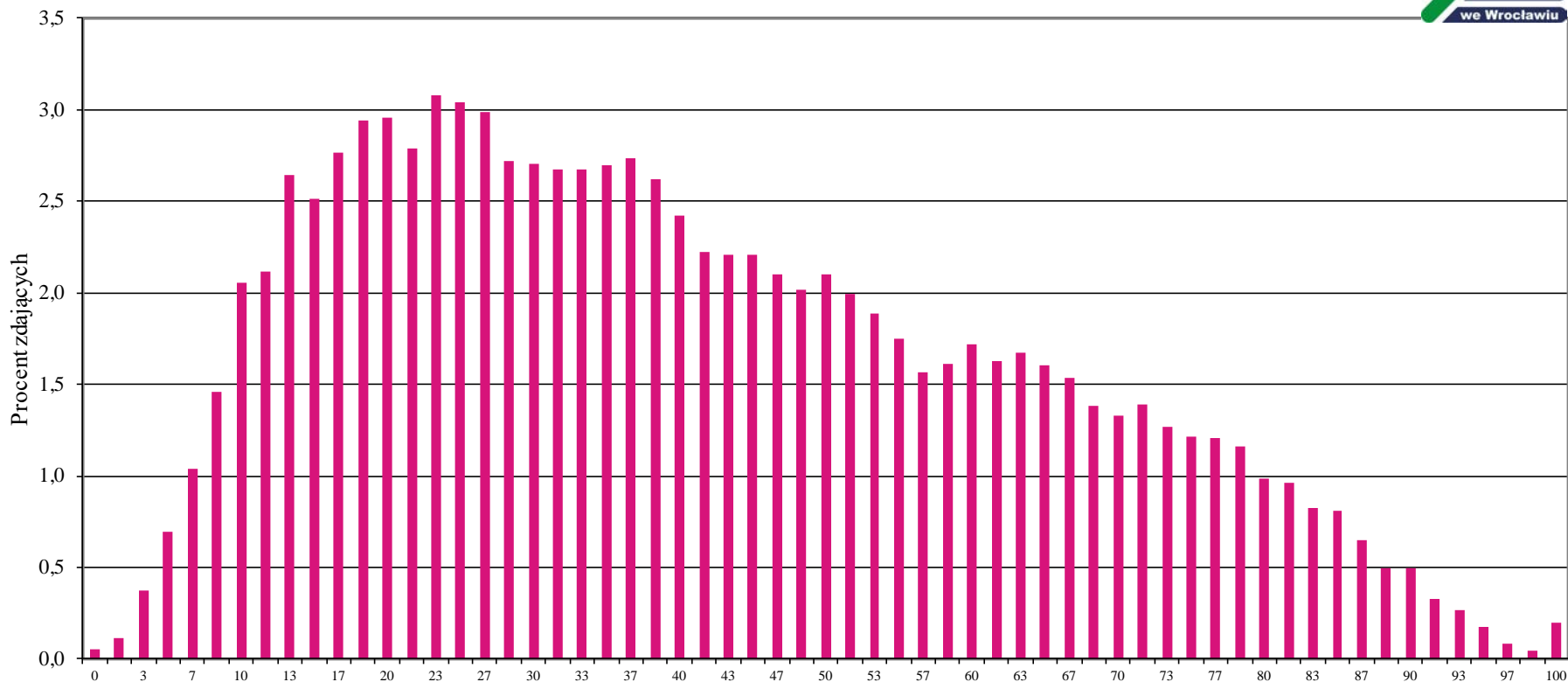


Zdający	Liczba zdających	Minimum (%)	Maksimum (%)	Mediana (%)	Modalna (%)	Średnia (%)	Odchylenie standardowe (%)
ogółem	17 330	0	100	42	30	44	20

Maj 2016 - Polska

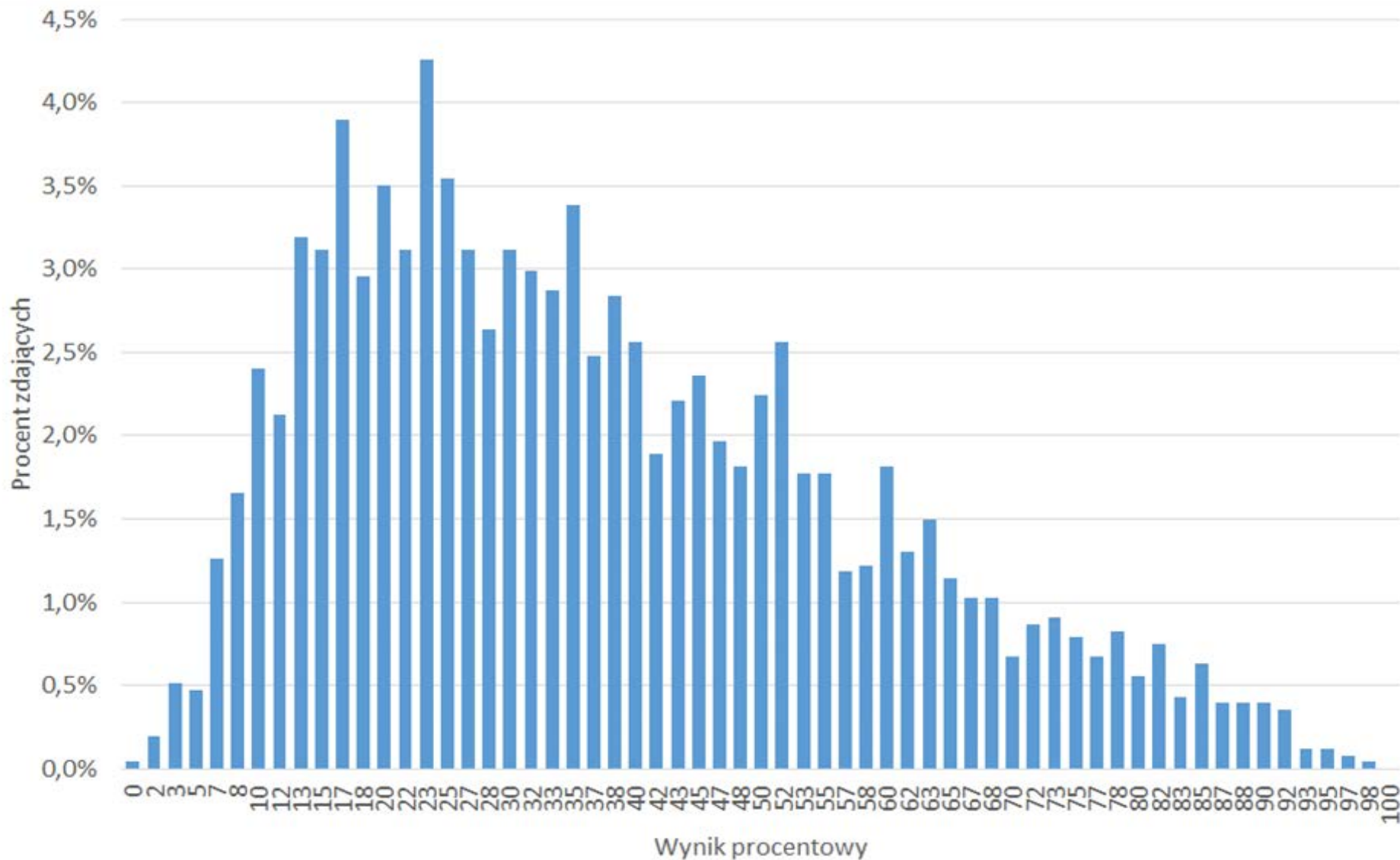


Maj 2016 - Polska



Zdający	Liczba zdających	Minimum (%)	Maksimum (%)	Mediana (%)	Modalna (%)	Średnia (%)	Odchylenie standardowe (%)
ogółem	21 973	0	100	38	23	41	22
w tym:							
z LO	16 284	0	100	45	37	47	21
z T	5 689	0	95	20	13	24	16

Maj 2016 - dolnośląskie



Maj 2016 - dolnośląskie



Zdający	Liczba zdających	Minimum (%)	Maksimum (%)	Mediana (%)	Modalna (%)	Średnia (%)	Odchylenie standardowe (%)
ogółem	2539	0	98	33	23	37	21
w tym:							
z LO	1989	0	98	38	23	41	20
z T	550	2	93	18	17	22	14



Matura z fizyki

- „nowa”, czyli jaka?

Matura z fizyki z roku 2015 i 2016 nowa formuła

Przesłanki zmian - idee

- sprawdzamy nie tylko wiedzę
- doceniamy metody zdobywania wiedzy (metodologię nauki)
- akcentujemy kompetencje kluczowe i integrację wiedzy
- preferujemy zadania z „wyposażeniem”
- sprawdzamy więcej umiejętności złożonych
- rozwiązania oceniamy holistycznie

2. Struktura egzaminu maturalnego

PRZEDMIOTY DODATKOWE

OBOWIĄZEK PRZYSTĄPIENIA DO CO NAJMNIEJ JEDNEGO EGZAMINU
(BEZ PROGU ZALICZENIA)

TYLKO poziom rozszerzony

DO WYBORU			
biologia	chemia	filozofia	fizyka
geografia	historia	historia sztuki	historia muzyki
język polski	matematyka	języki obce nowożytne	informatyka
wiedza o społeczeństwie	język łaciński i kultura antyczna	język mniejszości narodowych i mniejszości etnicznych	język regionalny

STRUKTURA EGZAMINU Z FIZYKI

Jeden poziom egzaminu - **rozszerzony**

60 punktów

czas trwania egzaminu

180 minut

około 30 zadań

zadania zamknięte i otwarte, każde polecenie maksymalnie do 5 pkt,
jedno zadanie do tekstu popularnonaukowego
i jedno zadanie rozbudowane – doświadczalne

wyniki w skali procentowej i centylowej

Wymagania podstawy programowej

Egzamin gimnazjalny >

Egzamin maturalny v


Egzamin w "nowej" formule v

 O egzaminie

 Podstawa programowa

 Informatory

 Arkusze

 Harmonogram,
komunikaty i informacje

 Wyniki



Podstawa programowa

strona startowa > egzamin maturalny > egzamin w „nowej” formule > podstawa programowa



PODSTAWA PROGRAMOWA PRZEDMIOTU *FIZYKA*

III etap edukacyjny

- I. Wykorzystanie wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązania prostych zadań obliczeniowych.
- II. Przeprowadzanie doświadczeń i wyciąganie wniosków z otrzymanych wyników.
- III. Wskazywanie w otaczającej rzeczywistości przykładów zjawisk opisywanych za pomocą poznanych praw i zależności fizycznych.
- IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularno-naukowych).

1. Ruch prostoliniowy i siły. Uczeń:

- 1) posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu; przelicza jednostki prędkości;
- 2) odczytuje prędkość i przebytą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu oraz rysuje te wykresy na podstawie opisu słownego;
- 3) podaje przykłady sił i rozpoznaje je w różnych sytuacjach praktycznych;
- 4) opisuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki Newtona;

Cele kształcenia
– wymagania
ogólne

Treści nauczania
– wymagania
szczegółowe

Wymagania ogólne –

syntetyczne ujęcie nadrzędnych **celów kształcenia**



Wymagania szczegółowe –

ściśle określone **wiedomości i umiejętności**

STRUKTURA EGZAMINU

WYMAGANIA GŁÓWNE PODSTAWY PROGRAMOWEJ

IV etap edukacyjny
poziom rozszerzony (kl II i III LO i T)

I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.

II. Analiza tekstów popularnonaukowych i ocena ich treści.

III. Wykorzystywanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, tabel, wykresów, schematów i rysunków.

IV. Budowanie prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.

V. Planowanie i wykonywanie prostych doświadczeń i analiza ich wyników.

STRUKTURA EGZAMINU

WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE PODSTAWY PROGRAMOWEJ

III etap edukacyjny oraz IV etap edukacyjny
– poziom podstawowy i rozszerzony

Zadania będą obejmować większość głównych treści podstawy programowej
(działów fizyki);

Wymagania ogólne I – IV	zagadnienia – działy fizyki	Wymaganie ogólne V
A.	Mechanika punktu materialnego i bryły sztywnej	
B.	Zasady zachowania	
C.	Pola	
D.	Termodynamika i własności materii	
E.	Drgania, fale i optyka	
F.	Prąd elektryczny	
G.	Fizyka atomowa, jądrowa i kwantowa	
H.	Elementy astronomii	

Zadania na maturze z fizyki

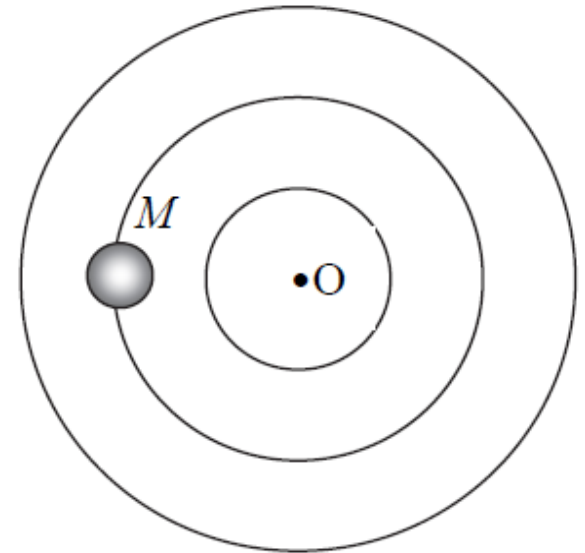
- łatwe, czy trudne?

PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Zadanie 5.

Znaczna część gwiazd, które widzimy na nocnym niebie, występuje w układach podwójnych. Gwiazdy fizycznie podwójne to układy złożone z dwóch gwiazd krążących dookoła wspólnego środka masy. Gołym okiem dostrzegane są zwykle jako gwiazdy pojedyncze.

Załóżmy, że mamy do czynienia z układem dwóch gwiazd o różnych masach M i m , które krążą wokół wspólnego środka masy O po orbitach kołowych. Na rysunku obok przedstawiono 3 okręgi. Dwa spośród nich mogą być orbitami gwiazd tworzących układ podwójny. Na jednym z tych okręgów zaznaczono położenie gwiazdy o większej masie M .



Zadanie 5.1. (0–1)

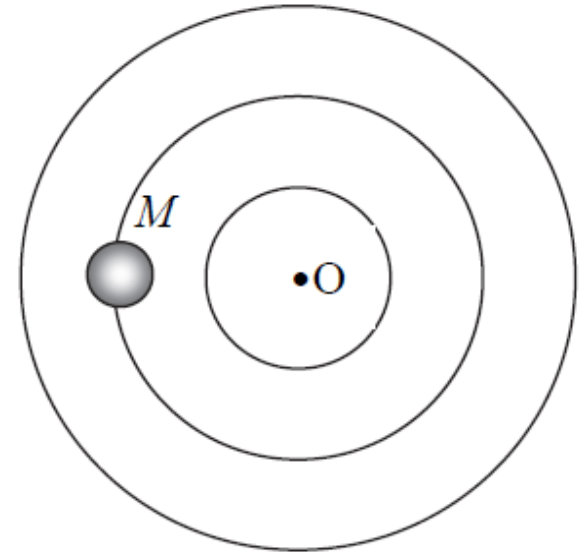
Zaznacz na odpowiednim okręgu i we właściwym miejscu oraz opisz literą m położenie gwiazdy o mniejszej masie.

PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Zadanie 5.

Znaczna część gwiazd, które widzimy na nocnym niebie, występuje w układach podwójnych. Gwiazdy fizycznie podwójne to układy złożone z dwóch gwiazd krążących dookoła wspólnego środka masy. Gołym okiem dostrzegane są zwykle jako gwiazdy pojedyncze.

Załóżmy, że mamy do czynienia z układem dwóch gwiazd o różnych masach M i m , które krążą wokół wspólnego środka masy O po orbitach kołowych. Na rysunku obok przedstawiono 3 okręgi. Dwa spośród nich mogą być orbitami gwiazd tworzących układ podwójny. Na jednym z tych okręgów zaznaczono położenie gwiazdy o większej masie M .



Zadanie 5.1. (0–1)

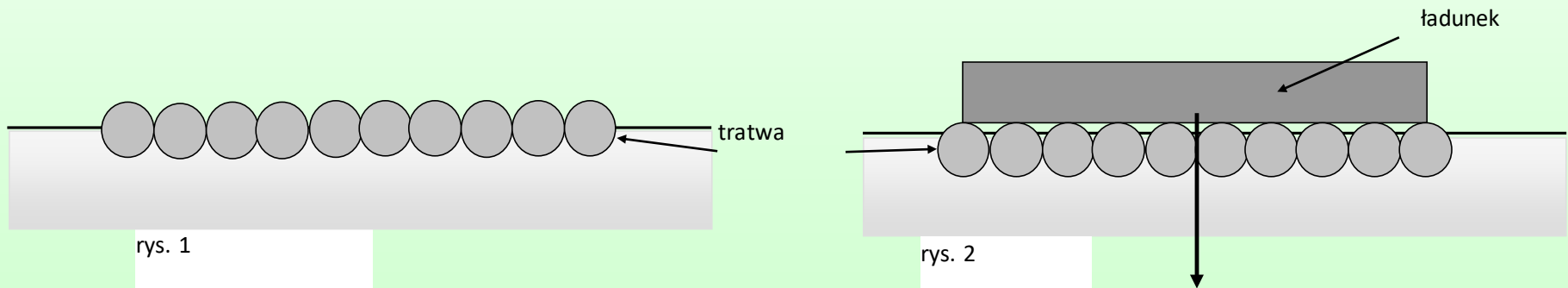
wsp. łatwości 0,32

trudne

Zaznacz na odpowiednim okręgu i we właściwym miejscu oraz opisz literą m położenie gwiazdy o mniejszej masie.

Zbudowano tratwę z 10 drewnianych pni. Każdy pień ma kształt walca o polu podstawy 700 cm^2 i długości 2 m.

Na rysunku 1 przedstawiono pływającą na powierzchni wody tratwę bez obciążenia, a na rysunku 2 – pływającą tratwę obciążoną ładunkiem. Wektor siły na rysunku 2 odpowiada tylko ciężarowi ładunku



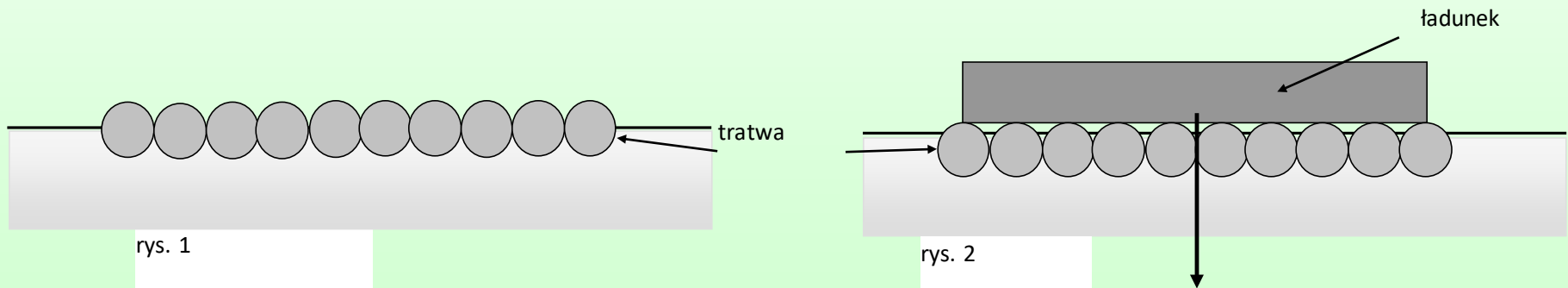
Dorysuj na każdym rysunku wektory ciężaru tratwy (bez ładunku) i działającej na nią siły wyporu. Oznacz narysowane siły. Zachowaj relacje pomiędzy długościami wektorów sił (dotyczy to zarówno porównania sił na jednym z rysunków, jak i porównania obu rysunków).

4.1.2016

(67%), kraj 69%

Zbudowano tratwę z 10 drewnianych pni. Każdy pień ma kształt walca o polu podstawy 700 cm^2 i długości 2 m.

Na rysunku 1 przedstawiono pływającą na powierzchni wody tratwę bez obciążenia, a na rysunku 2 – pływającą tratwę obciążoną ładunkiem. Wektor siły na rysunku 2 odpowiada tylko ciężarowi ładunku

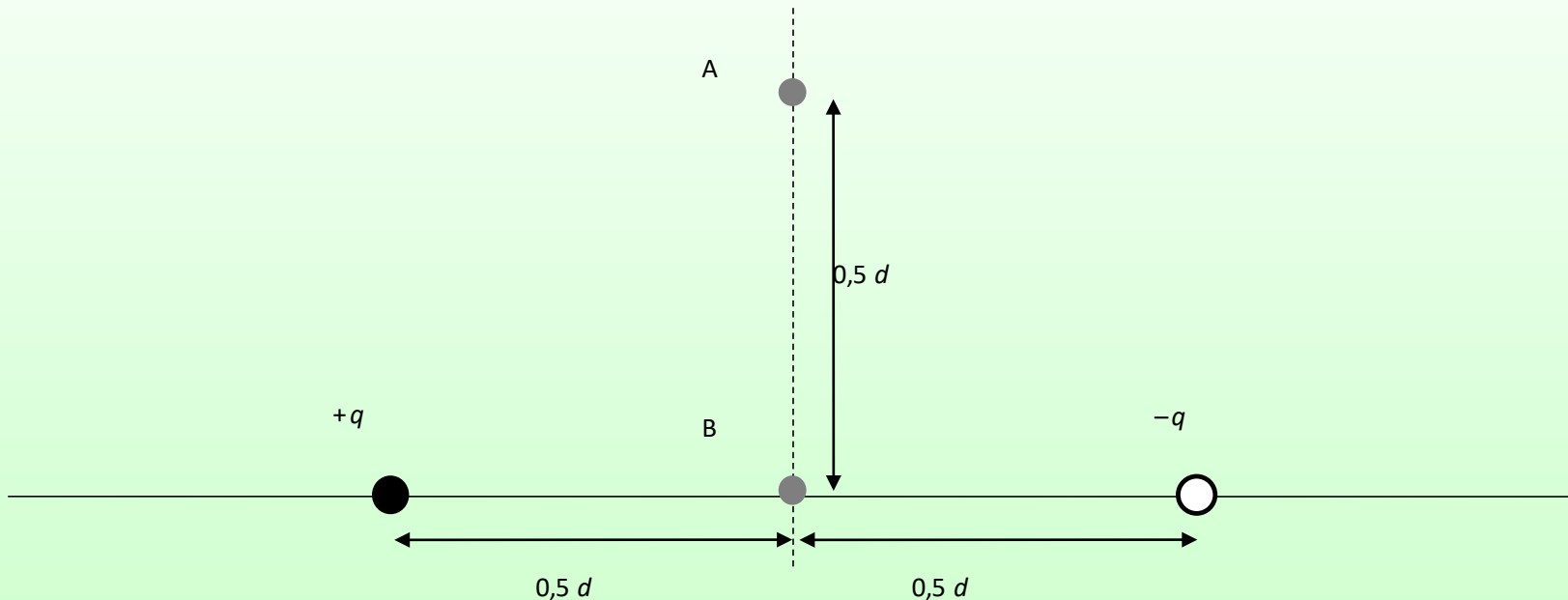


Dorysuj na każdym rysunku wektory ciężaru tratwy (bez ładunku) i działającej na nią siły wyporu. Oznacz narysowane siły. Zachowaj relacje pomiędzy długościami wektorów sił (dotyczy to zarówno porównania sił na jednym z rysunków, jak i porównania obu rysunków).

10.2./2016

Dipol elektryczny to układ dwóch różnoimiennych ładunków o tej samej wartości bezwzględnej q , umieszczonych w odległości d od siebie. Momentem dipolowym \vec{p} nazywamy wektor o wartości $p = q \cdot d$, zwrócony od ładunku ujemnego do dodatniego.

Natężenie pola elektrostatycznego układu ładunków można wyznaczyć jako wektorową sumę natężeń pól wytwarzanych przez każdy ładunek z osobna.

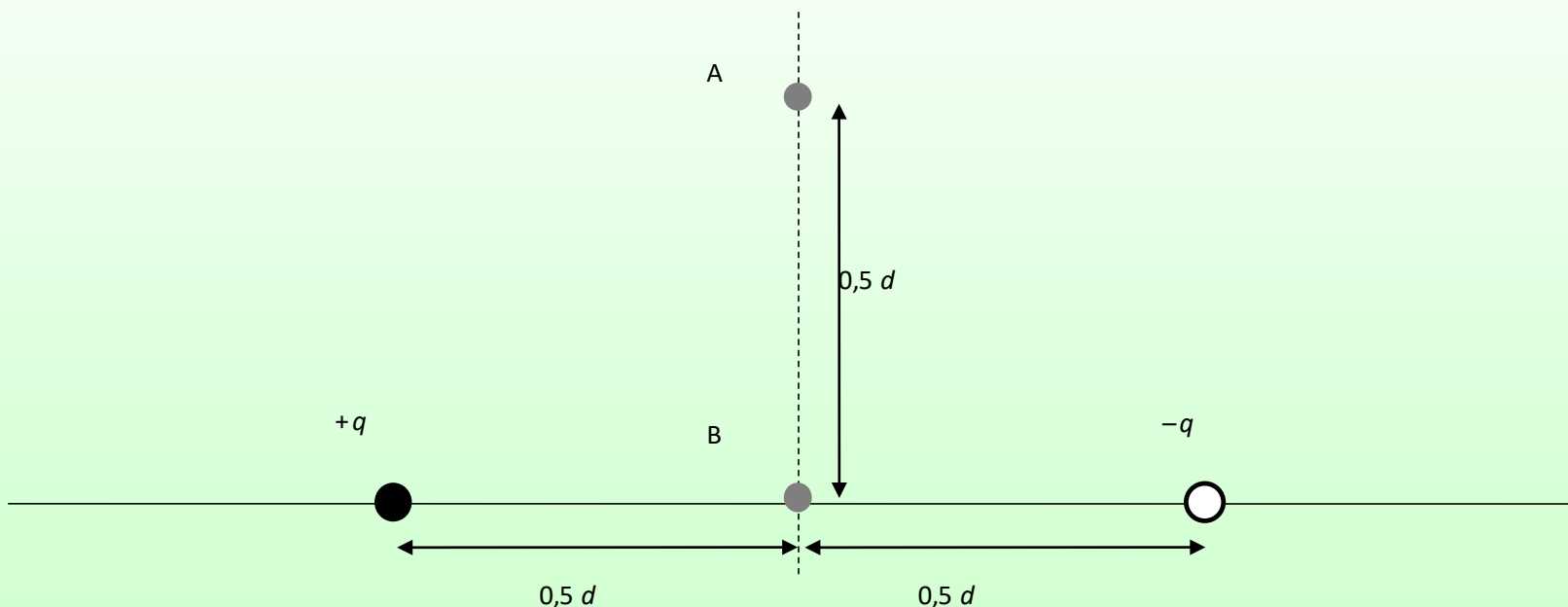


Stosując metodę dodawania wektorów, skonstruuj na rysunku powyżej wektor natężenia pola w punkcie A leżącym na symetralnej dipola w odległości $0,5 d$ od jego osi.

10.2./2016 **(18%), kraj 23%**

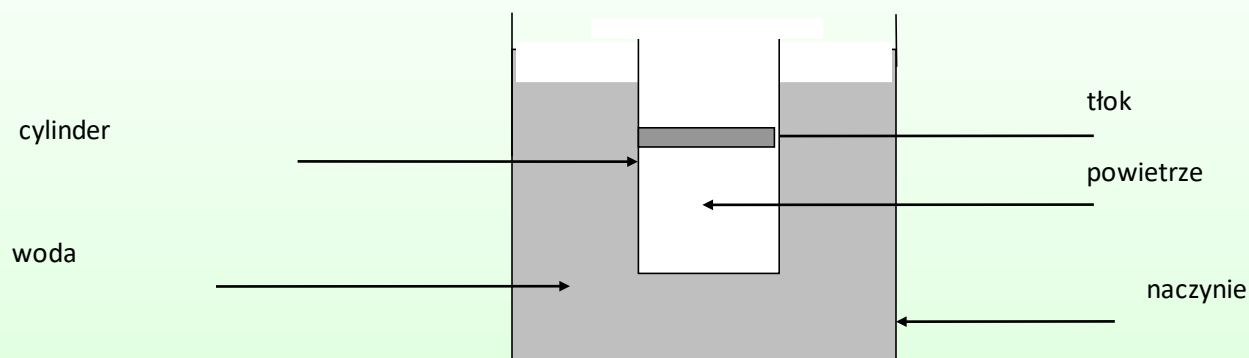
Dipol elektryczny to układ dwóch różnoimiennych ładunków o tej samej wartości bezwzględnej q , umieszczonych w odległości d od siebie. Momentem dipolowym \vec{p} nazywamy wektor o wartości $p = q \cdot d$, zwrócony od ładunku ujemnego do dodatniego.

Natężenie pola elektrostatycznego układu ładunków można wyznaczyć jako wektorową sumę natężeń pól wytwarzanych przez każdy ładunek z osobna.



Stosując metodę dodawania wektorów, skonstruuj na rysunku powyżej wektor natężenia pola w punkcie A leżącym na symetralnej dipola w odległości $0,5 d$ od jego osi.

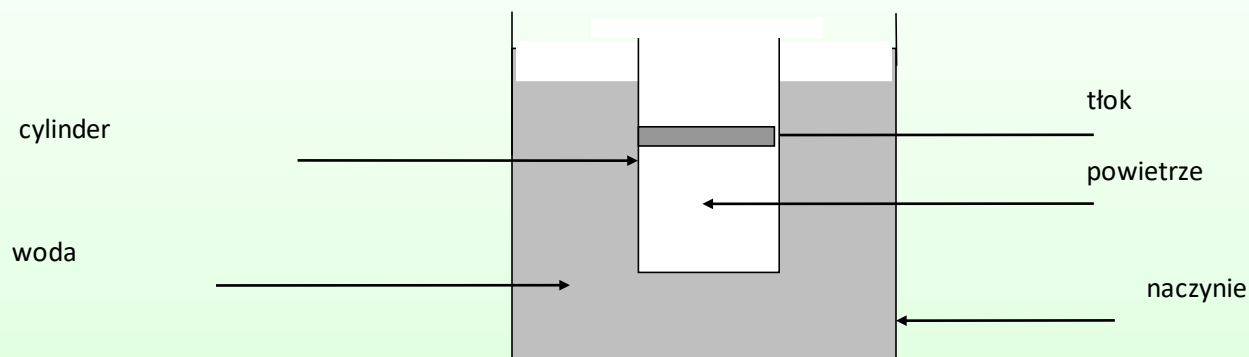
Używając małego metalowego cylindra zamkniętego tłokiem, który mógł poruszać się praktycznie bez tarcia, wykonano doświadczenie w układzie przedstawionym na rysunku



Gdy wodę w naczyniu podgrzano od temperatury $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $68\text{ }^{\circ}\text{C}$, tłok przesunął się w górę. Ustalono, że objętość powietrza zamkniętego tłokiem zwiększyła się od 125 cm^3 do 144 cm^3 .

Wyznacz, korzystając tylko z podanych informacji oraz z własności przemian gazowych, temperaturę zera bezwzględnego w skali Celsjusza.

Używając małego metalowego cylindra zamkniętego tłokiem, który mógł poruszać się praktycznie bez tarcia, wykonano doświadczenie w układzie przedstawionym na rysunku



Gdy wodę w naczyniu podgrzano od temperatury $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $68\text{ }^{\circ}\text{C}$, tłok przesunął się w górę. Ustalono, że objętość powietrza zamkniętego tłokiem zwiększyła się od 125 cm^3 do 144 cm^3 .

Wyznacz, korzystając tylko z podanych informacji oraz z własności przemian gazowych, temperaturę zera bezwzględnego w skali Celsjusza.

Przykłady poprawnej odpowiedzi

- Stosujemy prawo przemiany izobarycznej w postaci $\frac{125}{\Delta T + 22} = \frac{144}{\Delta T + 68}$ (gdzie ΔT jest przesunięciem skali Celsjusza względem skali Kelvina) i obliczamy $\Delta T = 281 \text{ }^\circ\text{C}$ (lub 281 K). Zatem $0 \text{ K} = -281 \text{ }^\circ\text{C}$.

- W przemianie izobarycznej objętość zmienia się proporcjonalnie do temperatury. Obliczamy przyrost objętości, gdy temperatura zmienia się o $1 \text{ }^\circ\text{C}$:

$$\frac{144 - 125}{68 - 22} = \frac{19}{46} = 0,413 \text{ cm}^3.$$

Obliczamy temperaturę, w której objętość zmaleje do zera:

$$0 \text{ K} = 22 \text{ }^\circ\text{C} - \frac{125}{0,413} \text{ }^\circ\text{C} = -281 \text{ }^\circ\text{C}.$$

Zadania na maturze z fizyki - jakie?

STRUKTURA EGZAMINU

WYMAGANIA GŁÓWNE PODSTAWY PROGRAMOWEJ

IV etap edukacyjny
poziom rozszerzony (kl II i III LO i T)

I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.

II. Analiza tekstów popularnonaukowych i ocena ich treści.

III. Wykorzystywanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, tabel, wykresów, schematów i rysunków.

IV. Budowanie prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.

V. Planowanie i wykonywanie prostych doświadczeń i analiza ich wyników.

V WYMAGANIE OGÓLNE PODSTAWY PROGRAMOWEJ

Wymagania doświadczalne

Zadania doświadczalne mogą dotyczyć doświadczeń z kanonu doświadczeń lub wybranych treści szczegółowych podstawy programowej;

III i IV etap edukacyjny:

Przeprowadzanie doświadczeń i wyciąganie wniosków z otrzymanych wyników

III. etap edukacyjny

14 doświadczeń, z których nie mniej niż połowa powinna zostać wykonana samodzielnie przez uczniów w grupach, pozostałe doświadczenia – jako pokaz dla wszystkich, wykonany przez wybranych uczniów pod kontrolą nauczyciela.

IV. etap edukacyjny

9 doświadczeń, z których uczeń przeprowadza przynajmniej połowę z przedstawionych badań polegających na wykonaniu pomiarów, opisie i analizie wyników oraz, jeżeli to możliwe, wykonaniu i interpretacji wykresów.

STRUKTURA EGZAMINU

V WYMAGANIE OGÓLNE PODSTAWY PROGRAMOWEJ

Przeprowadzanie doświadczeń i wyciąganie wniosków z otrzymanych wyników.

Uczeń:

- 1) wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonano przedmiot w kształcie prostopadłościanu, walca lub kuli za pomocą wagi i linijki;
- 2) wyznacza prędkość przemieszczania się (np. w czasie marszu, biegu, pływania, jazdy rowerem) za pośrednictwem pomiaru odległości i czasu;
- 3) dokonuje pomiaru siły wyporu za pomocą siłomierza (dla ciała wykonanego z jednorodnej substancji o gęstości większej od gęstości wody);
- 4) wyznacza masę ciała za pomocą dzwigni dwustronnej, innego ciała o znanej masie i linijki;
- 5) wyznacza ciepło właściwe wody za pomocą czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy (przy założeniu braku strat);
- 6) demonstruje zjawisko elektryzowania przez tarcie oraz wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych;
- 7) buduje prosty obwód elektryczny według zadanego schematu (wymagana jest znajomość symboli elementów: ogniwo, opornik, żarówka, wyłącznik, woltomierz, amperomierz);
- 8) wyznacza opór elektryczny opornika lub żarówki za pomocą woltomierza i amperomierza;
- 9) wyznacza moc żarówki zasilanej z baterii za pomocą woltomierza i amperomierza;
- 10) demonstruje działanie prądu w przewodzie na igłę magnetyczną (zmiany kierunku wychylenia przy zmianie kierunku przepływu prądu, zależność wychylenia igły od pierwotnego jej ułożenia względem przewodu);
- 11) demonstruje zjawisko załamania światła (zmiany kąta załamania przy zmianie kąta padania – jakościowo);
- 12) wyznacza okres i częstotliwość drgań ciężarka zawieszzonego na sprężynie oraz okres i częstotliwość drgań wahadła matematycznego;
- 13) wytwarza dźwięk o większej i mniejszej częstotliwości od danego dźwięku za pomocą dowolnego drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego;
- 14) wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie, odpowiednio dobierając doświadczalnie położenie soczewki i przedmiotu.

STRUKTURA EGZAMINU

V WYMAGANIE OGÓLNE PODSTAWY PROGRAMOWEJ

Zadania doświadczalne mogą dotyczyć doświadczeń z kanonu doświadczeń lub wybranych treści szczegółowych podstawy programowej;

III i IV etap edukacyjny:

Przeprowadzanie doświadczeń i wyciąganie wniosków z otrzymanych wyników

Badania dotyczą:

- 1) ruchu prostoliniowego jednostajnego i jednostajnie zmiennego (np. wyznaczenie przyśpieszenia w ruchu jednostajnie zmiennym);
- 2) ruchu wahadła (np. wyznaczenie przyspieszenia ziemskiego);
- 3) ciepła właściwego (np. wyznaczenie ciepła właściwego danej cieczy);
- 4) kształtu linii pól magnetycznego i elektrycznego (np. wyznaczenie pola wokół prądu w kształcie pętli, w którym płynie prąd);
- 5) charakterystyki prądowo-napięciowej opornika, żarówki, ewentualnie diody (np. pomiar i wykonanie wykresu zależności $I(U)$);
- 6) drgań struny (np. pomiar częstotliwości podstawowej drgań struny dla różnej długości drgającej części struny);
- 7) dyfrakcji światła na siatce dyfrakcyjnej lub płycie CD (np. wyznaczenie gęstości ścieżek na płycie CD);
- 8) załamania światła (np. wyznaczenie współczynnika załamania światła z pomiaru kąta granicznego);
- 9) obrazów optycznych otrzymywanych za pomocą soczewek (np. wyznaczenie powiększenia obrazu i porównanie go z powiększeniem obliczonym teoretycznie).

PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Zadanie 1.

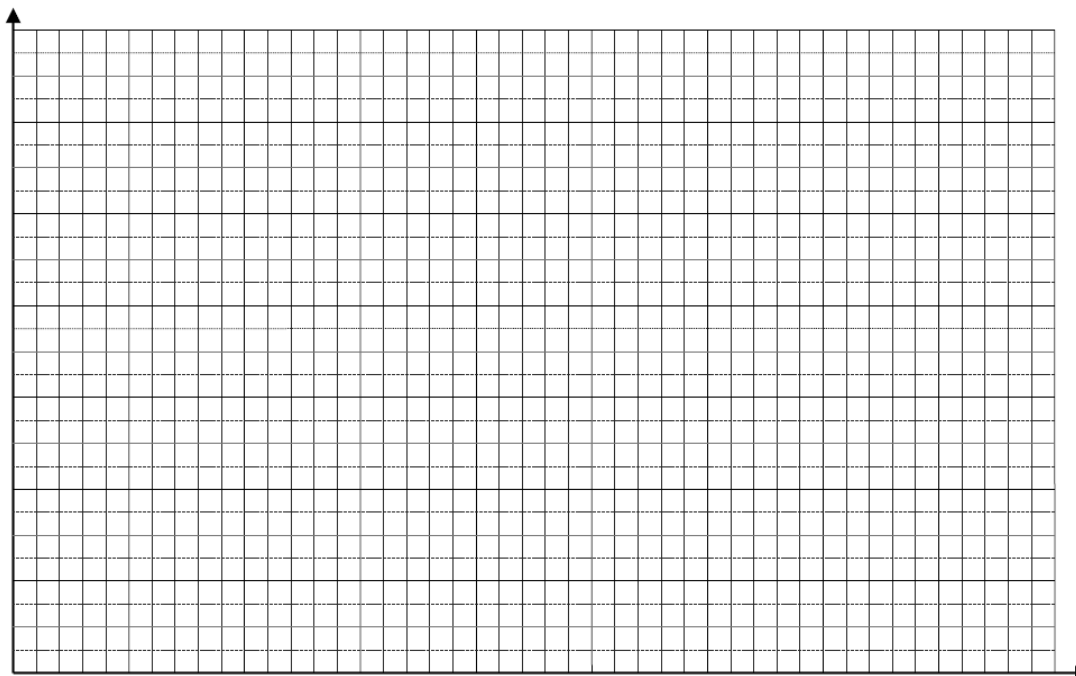
Wózek poruszał się bez tarcia (np. na torze powietrznym) po poziomej prostej (osi x) i odbił się od nieruchomej przeszkody. Zarejestrowano kolejne położenia wózka w odstępach co 0,1 s, a wyniki przedstawiono w poniższej tabeli. Dokładność pomiarów położenia wynosiła 5 cm.

t, s	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
x, cm	15	40	70	95	125	120	100	80	60

Zadanie 1.1. (0–5)

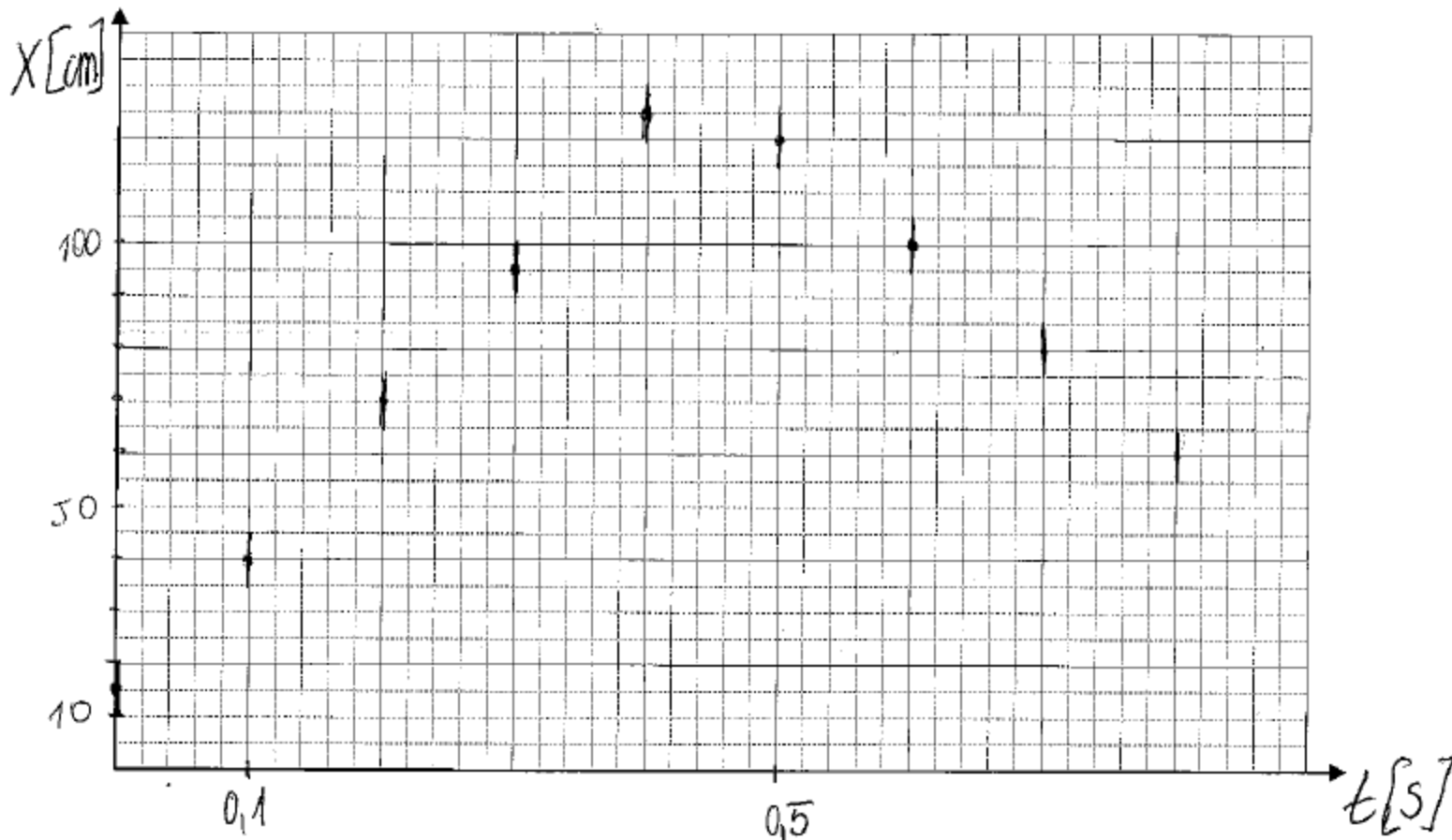
- a) Wykonaj wykres zależności $x(t)$ i zaznacz na wykresie niepewności x . Pomiar czasu przyjmij za dokładne.

wsp. łatwości **0,62**



PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

- a) Wykonaj wykres zależności $x(t)$ i zaznacz na wykresie niepewności x . Pomiarzy czasu przyjmij za dokładne.

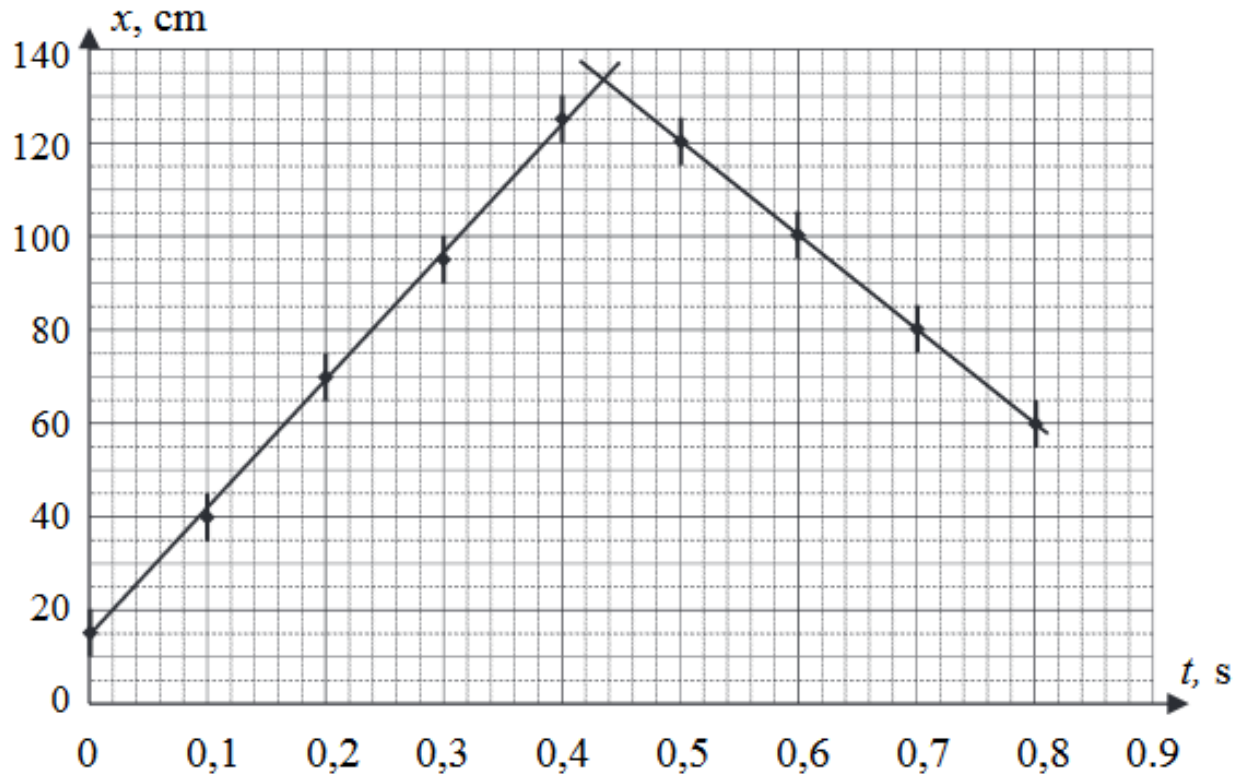


- b) Na podstawie wykresu ustal czas odbicia (z dokładnością do 0,02 s) i położenie wózka w tej chwili (z dokładnością do 5 cm).

PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Poprawna odpowiedź

a) Narysowanie wykresu – zob. poniżej.



b) Odczytanie z wykresu i napisanie poprawnej wartości czasu odbicia (od 0,40 s do 0,46 s) oraz położenia wózka (od 125 do 140 cm).

PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Zadanie 12. (0–4) współ.trudności – **0,48** **bardzo trudne**

Ogniskową f układu dwóch cienkich i przylegających do siebie soczewek można obliczyć ze wzoru

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$$

gdzie f_1 i f_2 są ogniskowymi poszczególnych soczewek.

Masz do dyspozycji małe źródło światła (np. świeczkę), ekran, linijkę i dwie soczewki – skupiającą i rozpraszającą. Ogniskowa soczewki skupiającej jest nieznana, ale mniejsza niż bezwzględna wartość ogniskowej soczewki rozpraszającej. Ekran i soczewki są wyposażone w odpowiednie statywy.

PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Opisz metodę wyznaczenia ogniskowej soczewki rozpraszającej, wykorzystującą podany wzór. Narysuj użyty układ doświadczalny i przedstaw kolejne czynności wybrane spośród podanych niżej. Czynności opisane w punktach e)–h) mogą być powtarzane.

- Ustawienie świeczki, soczewki skupiającej i ekranu w taki sposób, aby na ekranie powstał ostry obraz świeczki.
- Ustawienie świeczki, soczewki rozpraszającej i ekranu w taki sposób, aby na ekranie powstał ostry obraz świeczki.
- Ustawienie świeczki, obu soczewek tuż obok siebie i ekranu w taki sposób, aby na ekranie powstał ostry obraz świeczki.
- Pomiar średnicy każdej z soczewek.
- Pomiar wielkości obrazu płomienia na ekranie.
- Pomiar odległości świeczki od soczewki (lub od zestawu soczewek).
- Pomiar odległości ekranu od soczewki (lub od zestawu soczewek).
- Zastosowanie wzoru $\frac{1}{f} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$.
- Przekształcenie wzoru $\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$ i obliczenie ogniskowej soczewki rozpraszającej.

PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Należy wykonać czynność a) – ustawić świeczkę, soczewkę skupiającą i ekran w taki sposób, aby na ekranie powstał ostry obraz świeczki. Układ doświadczalny jest przedstawiony poniżej.

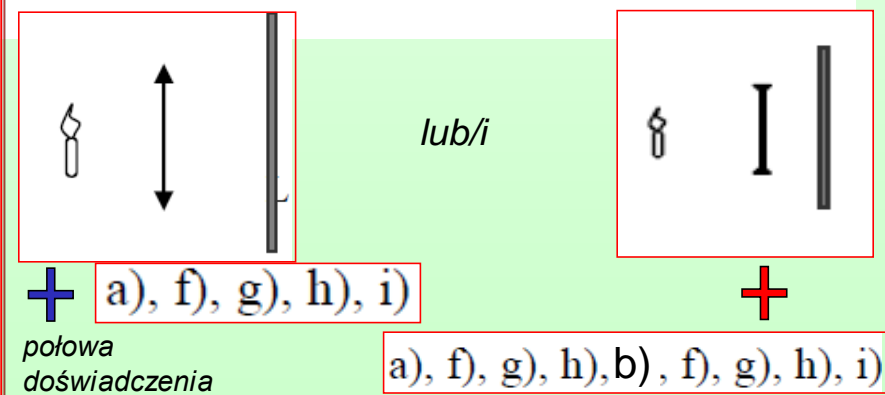
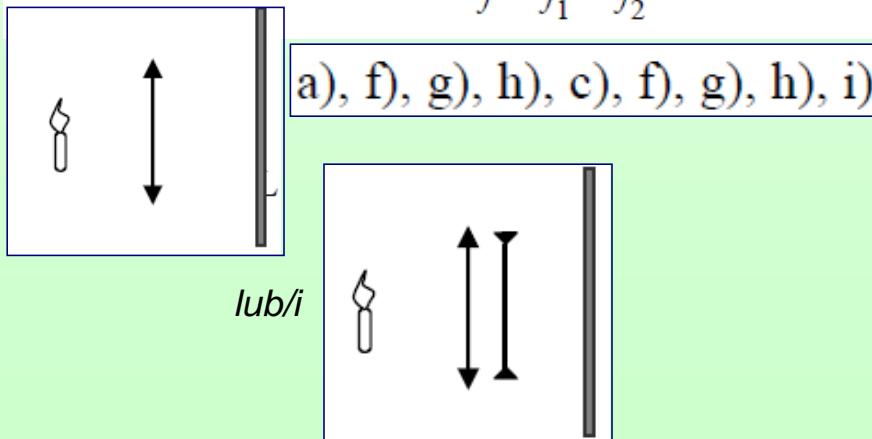


Należy zmierzyć odległości płomienia świeczki od soczewki i ekranu od soczewki (czynności f) i g)). Po podstawieniu tych odległości do wzoru $\frac{1}{f} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$ obliczamy ogniskową soczewki skupiającej f_1 (czynność h)). Następnie powtarzamy obserwację używając zestawu dwóch soczewek zamiast soczewki pojedynczej (czynność c)) i wykonujemy czynności f), g) i h), otrzymując ogniskową układu f . W ostatnim kroku z podanego wzoru $\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$ wyznaczamy ogniskową soczewki rozpraszającej f_2 (czynność i)).

PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

V. wymaganie ogólne.

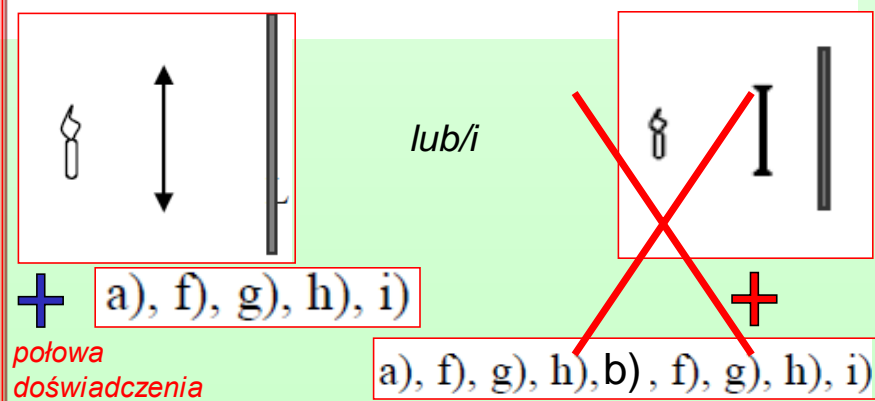
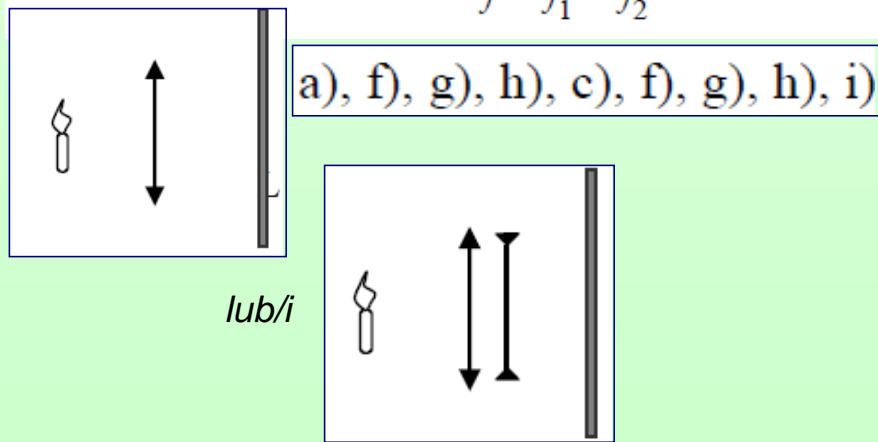
- Ustawienie świeczki, soczewki skupiającej i ekranu w taki sposób, aby na ekranie powstał ostry obraz świeczki.
- Ustawienie świeczki, soczewki rozpraszającej i ekranu w taki sposób, aby na ekranie powstał ostry obraz świeczki.
- Ustawienie świeczki, obu soczewek tuż obok siebie i ekranu w taki sposób, aby na ekranie powstał ostry obraz świeczki.
- Pomiar średnicy każdej z soczewek.
- Pomiar wielkości obrazu płomienia na ekranie.
- Pomiar odległości świeczki od soczewki (lub od zestawu soczewek).
- Pomiar odległości ekranu od soczewki (lub od zestawu soczewek).
- Zastosowanie wzoru $\frac{1}{f} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$.
- Przekształcenie wzoru $\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$ i obliczenie ogniskowej soczewki rozpraszającej.



PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

V. wymaganie ogólne.

- Ustawienie świeczki, soczewki skupiającej i ekranu w taki sposób, aby na ekranie powstał ostry obraz świeczki.
- Ustawienie świeczki, soczewki rozpraszającej i ekranu w taki sposób, aby na ekranie powstał ostry obraz świeczki.
- Ustawienie świeczki, obu soczewek tuż obok siebie i ekranu w taki sposób, aby na ekranie powstał ostry obraz świeczki.
- Pomiar średnicy każdej z soczewek.
- Pomiar wielkości obrazu płomienia na ekranie.
- Pomiar odległości świeczki od soczewki (lub od zestawu soczewek).
- Pomiar odległości ekranu od soczewki (lub od zestawu soczewek).
- Zastosowanie wzoru $\frac{1}{f} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$.
- Przekształcenie wzoru $\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$ i obliczenie ogniskowej soczewki rozpraszającej.



STRUKTURA EGZAMINU

WYMAGANIA GŁÓWNE PODSTAWY PROGRAMOWEJ

IV etap edukacyjny
poziom rozszerzony (kl II i III LO i T)

I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.

II. Analiza tekstów popularnonaukowych i ocena ich treści.

III. Wykorzystywanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, tabel, wykresów, schematów i rysunków.

IV. Budowanie prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.

V. Planowanie i wykonywanie prostych doświadczeń i analiza ich wyników.

STRUKTURA EGZAMINU

W arkuszu znajdują się zadania sprawdzające umiejętność posługiwania się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów popularnonaukowych

IV etap edukacyjny:

II. WYMAGANIE OGÓLNE PODSTAWY PROGRAMOWEJ:

Analiza tekstów popularnonaukowych i ocena ich treści.

III etap edukacyjny:

IV. WYMAGANIE OGÓLNE PODSTAWY PROGRAMOWEJ:

Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych).

Wymagania przekrojowe

Oprócz wiedzy z wybranych działów fizyki, uczeń:

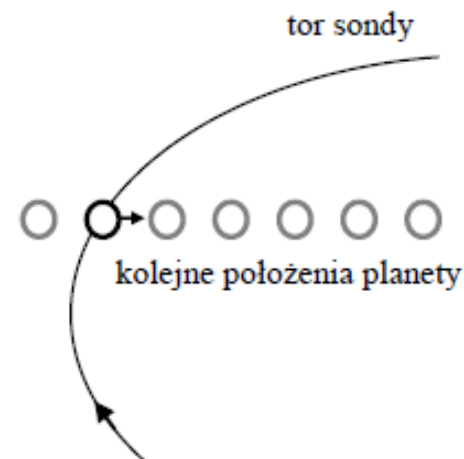
przedstawia własnymi słowami główne tezy poznanego artykułu popularnonaukowego z dziedziny fizyki lub astronomii.

PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Nadanie obiektowi wystarczająco dużej prędkości początkowej (większej od pewnej granicznej wartości zwanej prędkością ucieczki) pozwala mu uwolnić się od Ziemi i odlecieć na dowolnie dużą odległość. Przyciąganie Ziemi nigdy nie zdoła zawrócić takiego obiektu. Mimo że jest to dosyć duża prędkość, to ludzkość zbudowała pojazdy zdolne ją osiągać. Dużo trudniejsza od ucieczki z Ziemi jest ucieczka od Słońca, którego masa jest prawie 336 tys. razy większa od masy Ziemi. Żaden z pojazdów kosmicznych zbudowanych do tej pory przez człowieka nie był w stanie za pomocą własnych silników nadać sobie energii wystarczającej do ucieczki od Słońca. Wiadomo jednak, że kilka wysłanych z Ziemi sond opuściło Układ Słoneczny – przyciąganie Słońca nigdy ich już nie zawróci. Rozpędzenie sondy uzyskano dzięki sprytnemu zaplanowaniu trajektorii lotu, tak aby w odpowiedni sposób przeleciała w pobliżu planety Układu Słonecznego. [...]

Mechanizm ten nosi nazwę procy grawitacyjnej lub asysty grawitacyjnej i był wykorzystywany do rozpędzania wielu sond, a niektóre z nich wykorzystywały go kilkakrotnie. Rozważmy sytuację, w której sonda obiega Słońce po orbicie w kierunku przeciwnym do kierunku obiegu planety. Wyobraźmy sobie, że sonda zbliża się do planety. W układzie odniesienia związanym z planetą trajektoria sondy ma w przybliżeniu kształt taki jak na rysunku obok. [...]

Składowe prędkości sondy prostopadle do kierunku ruchu planety się nie zmieniają, natomiast ulegną zmianie składowe równoległe – w fazie zbliżania od wartości składowej równoległej odejmiemy prędkość planety, a w fazie oddalania prędkość planety się do niej doda. W konsekwencji, jeżeli porównamy składową równoległą prędkości sondy przed zbliżeniem i po nim, to będą się one różniły o podwojoną wartość prędkości planety. Uzyskamy zatem to, co chcieliśmy – sonda po zbliżeniu będzie się poruszać szybciej!



PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Zadanie 15.1. (0–3)

Oszacuj wartość prędkości, jaką należy nadać obiektowi znajdującemu się w odległości jednej jednostki astronomicznej (1 j.a. \approx 150 mln km) od Słońca, aby mógł on trwale opuścić Układ Słoneczny.

wsp. łatwości 0,30

Zadanie 15.2. (0–1)

Oblicz, jaką maksymalną prędkość względem Słońca mogłaby osiągnąć sonda początkowo poruszająca się względem niego z prędkością 10 km/s, na skutek zastosowania asysty grawitacyjnej Jowisza, krążącego wokół Słońca z prędkością 13 km/s.

wsp. łatwości 0,30

Zadanie 15.3. (0–1)

Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Przy zastosowaniu asysty grawitacyjnej energia kinetyczna sondy wzrasta kosztem

- A. energii potencjalnej sondy.
- C. energii kinetycznej planety.

- B. energii kinetycznej Słońca.
- D. energii potencjalnej planety.

wsp. łatwości 0,37

PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Zadanie 15.1. (0–3)

Oszacuj wartość prędkości, jaką należy nadać obiektowi znajdującemu się w odległości jednej jednostki astronomicznej (1 j.a. \approx 150 mln km) od Słońca, aby mógł on trwale opuścić Układ Słoneczny.

wsp. łatwości 0,30

Zadanie 15.2. (0–1)

Oblicz, jaką maksymalną prędkość względem Słońca mogłaby osiągnąć sonda początkowo poruszająca się względem niego z prędkością 10 km/s, na skutek zastosowania asysty grawitacyjnej Jowisza, krążącego wokół Słońca z prędkością 13 km/s.

wsp. łatwości 0,30

Zadanie 15.3. (0–1)

Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Przy zastosowaniu asysty grawitacyjnej energia kinetyczna sondy wzrasta kosztem

- A. energii potencjalnej sondy.
- C. energii kinetycznej planety.

- B. energii kinetycznej Słońca.
- D. energii potencjalnej planety.

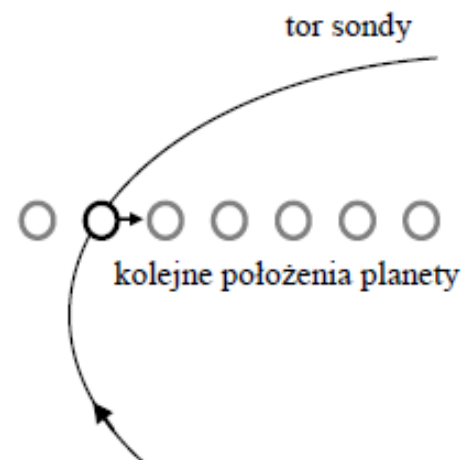
wsp. łatwości 0,37

PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Nadanie obiektowi wystarczająco dużej prędkości początkowej (większej od pewnej granicznej wartości zwanej prędkością ucieczki) pozwala mu uwolnić się od Ziemi i odlecieć na dowolnie dużą odległość. Przyciąganie Ziemi nigdy nie zdoła zawrócić takiego obiektu. Mimo że jest to dosyć duża prędkość, to ludzkość zbudowała pojazdy zdolne ją osiągać. Dużo trudniejsza od ucieczki z Ziemi jest ucieczka od Słońca, którego masa jest prawie 336 tys. razy większa od masy Ziemi. Żaden z pojazdów kosmicznych zbudowanych do tej pory przez człowieka nie był w stanie za pomocą własnych silników nadać sobie energii wystarczającej do ucieczki od Słońca. Wiadomo jednak, że kilka wysłanych z Ziemi sond opuściło Układ Słoneczny – przyciąganie Słońca nigdy ich już nie zawróci. Rozpędzenie sondy uzyskano dzięki sprytnemu zaplanowaniu trajektorii lotu, tak aby w odpowiedni sposób przeleciała w pobliżu planety Układu Słonecznego. [...]

Mechanizm ten nosi nazwę procy grawitacyjnej lub asysty grawitacyjnej i był wykorzystywany do rozpędzania wielu sond, a niektóre z nich wykorzystywały go kilkakrotnie. Rozważmy sytuację, w której sonda obiega Słońce po orbicie w kierunku przeciwnym do kierunku obiegu planety. Wyobraźmy sobie, że sonda zbliża się do planety. W układzie odniesienia związanym z planetą trajektoria sondy ma w przybliżeniu kształt taki jak na rysunku obok. [...]

Składowe prędkości sondy prostopadłe do kierunku ruchu planety się nie zmieniają, natomiast ulegną zmianie składowe równoległe – w fazie zbliżania od wartości składowej równoległej odejmie się prędkość planety, a w fazie oddalania prędkość planety się do niej doda. W konsekwencji, jeżeli porównamy składową równoległą prędkości sondy przed zbliżeniem i po nim, to będą się one różniły o podwojoną wartość prędkości planety. Uzyskamy zatem to, co chcieliśmy – sonda po zbliżeniu będzie się poruszać szybciej!



PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Zadanie 15.1. (0–3)

Oszacuj wartość prędkości, jaką należy nadać obiektowi znajdującemu się w odległości jednej jednostki astronomicznej (1 j.a. \approx 150 mln km) od Słońca, aby mógł on trwale opuścić Układ Słoneczny.

Zadanie 15.2. (0–1)

Oblicz, jaką maksymalną prędkość względem Słońca mogłaby osiągnąć sonda początkowo poruszająca się względem niego z prędkością 10 km/s, na skutek zastosowania asysty grawitacyjnej Jowisza, krążącego wokół Słońca z prędkością 13 km/s.

Zadanie 15.3. (0–1)

Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Przy zastosowaniu asysty grawitacyjnej energia kinetyczna sondy wzrasta kosztem

- A. energii potencjalnej sondy.
- B. energii kinetycznej Słońca.
- C. energii kinetycznej planety.
- D. energii potencjalnej planety.

PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Zadanie 15.4. (0–1)

Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

Asysta grawitacyjna opisana w tekście

1.	może być wykorzystana do zmniejszenia prędkości sondy.	P	F
2.	nie powoduje zmiany kierunku ruchu sondy.	P	F
3.	wpływa na ruch sondy w podobny sposób, jak zderzenie sprężyste z poruszającym się ciałem o dużej masie.	P	F

wsp. łatwości **0,17**

PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Zadanie 15.4. (0–1)

Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

Asysta grawitacyjna opisana w tekście

1.	może być wykorzystana do zmniejszenia prędkości sondy.	P	F
2.	nie powoduje zmiany kierunku ruchu sondy.	P	F
3.	wpływa na ruch sondy w podobny sposób, jak zderzenie sprężyste z poruszającym się ciałem o dużej masie.	P	F

STRUKTURA EGZAMINU

WYMAGANIA GŁÓWNE PODSTAWY PROGRAMOWEJ

IV etap edukacyjny
poziom rozszerzony (kl II i III LO i T)

I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.

II. Analiza tekstów popularnonaukowych i ocena ich treści.

III. Wykorzystywanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, tabel, wykresów, schematów i rysunków.

IV. Budowanie prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.

V. Planowanie i wykonywanie prostych doświadczeń i analiza ich wyników.

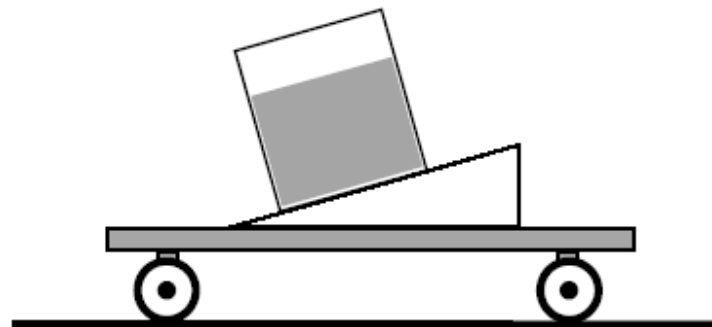
PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Zadanie 2. (0–1)

wsp. łatwości 0,17

bardzo trudne

Uczniowie w pracowni fizycznej wykonali następujące doświadczenie. Na wózku zamontowali równię pochyłą, na której zamocowali naczynie z wodą i wprawili wózek w ruch jednostajny prostoliniowy po poziomej powierzchni. Gdy na wózek zaczęła działać dodatkowa siła, po pewnym czasie powierzchnia wody stała się równoległa do powierzchni równi, jak na rysunku obok.



Dokończ poniższe zdanie. Zaznacz właściwe uzupełnienia wybrane spośród A i B oraz spośród 1–3.

Takie ustawienie powierzchni wody jest możliwe, gdy dodatkowa siła działająca na wózek była skierowana

A.	w prawo,	a wózek	1.	musiał poruszać się w prawo.
B.	w lewo,		2.	musiał poruszać się w lewo.
			3.	mógł poruszać się w dowolną stronę (w prawo lub w lewo).

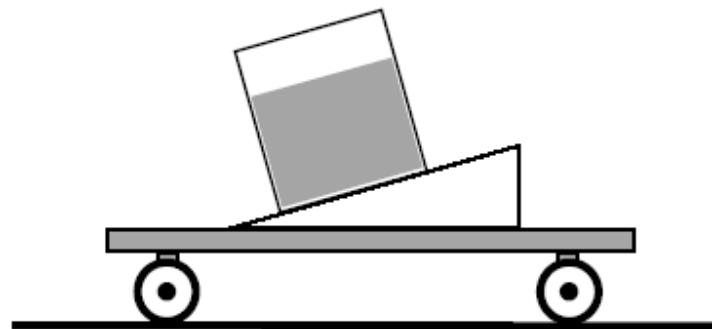
PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Zadanie 2. (0–1)

wsp. łatwości 0,17

bardzo trudne

Uczniowie w pracowni fizycznej wykonali następujące doświadczenie. Na wózku zamontowali równię pochyłą, na której zamocowali naczynie z wodą i wprawili wózek w ruch jednostajny prostoliniowy po poziomej powierzchni. Gdy na wózek zaczęła działać dodatkowa siła, po pewnym czasie powierzchnia wody stała się równoległa do powierzchni równi, jak na rysunku obok.



Dokończ poniższe zdanie. Zaznacz właściwe uzupełnienia wybrane spośród A i B oraz spośród 1–3.

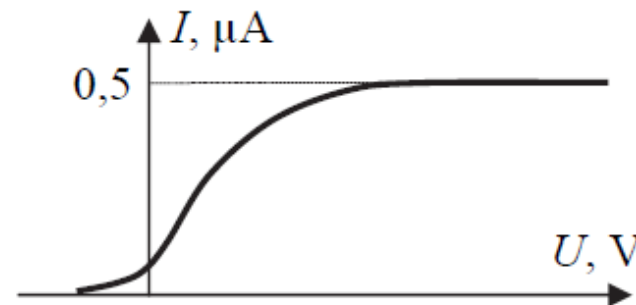
Takie ustawienie powierzchni wody jest możliwe, gdy dodatkowa siła działająca na wózek była skierowana

A.	w prawo,	a wózek	1.	musiał poruszać się w prawo.
			2.	musiał poruszać się w lewo.
B.	w lewo,		3.	mógł poruszać się w dowolną stronę (w prawo lub w lewo).

PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Informacja do zadań 15.2. i 15.3.

Fotokomórkę połączono szeregowo z amperomierzem i całość zasilano napięciem, którego wzrost skutkował wzrostem natężenia prądu płynącego przez fotokomórkę do wartości $0,5 \mu\text{A}$ (wykres obok).



Zadanie 15.2. (0–1) *wsp. łatwości* **0,14** *bardzo trudne*

Wyjaśnij, dlaczego natężenie prądu nie przekracza pewnej wartości.

Jeśli napięcie jest tak duże, że do anody docierają wszystkie elektrony, które zostały wybite z katody, dalszy wzrost napięcia nie spowoduje już zwiększenia natężenia prądu.

Podstawowe informacje o ocenianiu

OCENIANIE W PODEJŚCIU HOLISTYCZNYM

Ocena odpowiedzi zdającego w zadaniach otwartych zależy od tego, *jak istotnego postępu dokonał zdający, i w jakim stopniu pokonał zasadnicze trudności na drodze do całkowitego rozwiązania zadania bądź udzielenia w pełni poprawnej odpowiedzi.*

OCENIANIE W PODEJŚCIU HOLISTYCZNYM

Zadanie, za które można maksymalnie otrzymać 1 pkt.	<i>1 pkt – rozwiązanie prawidłowe. 0 pkt – rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu (zapisane czynności nie prowadzą do rozwiązania zadania) lub brak rozwiązania.</i>
Zadanie, za które można maksymalnie otrzymać 2 pkt.	<i>2 pkt – rozwiązanie prawidłowe. 1 pkt – pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane w pełni poprawnie. 0 pkt – rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu.</i>
Zadanie, za które można maksymalnie otrzymać 3 pkt.	<i>3 pkt – rozwiązanie prawidłowe. 2 pkt – pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie. 1 pkt – rozwiązanie, w którym jest istotny postęp. 0 pkt – rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu.</i>

OCENIANIE W PODEJŚCIU HOLISTYCZNYM

<p>Zadanie, za które można maksymalnie otrzymać 4 pkt.</p>	<p><i>4 pkt – rozwiązanie prawidłowe.</i> <i>3 pkt – pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane w pełni poprawnie.</i> <i>2 pkt – rozwiązanie, w którym jest istotny postęp.</i> <i>1 pkt – rozwiązanie, w którym postęp jest niewielki, ale konieczny na drodze do całkowitego rozwiązania zadania.</i> <i>0 pkt – rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu.</i></p>
<p>Zadanie, za które można maksymalnie otrzymać 5 pkt.</p>	<p><i>5 pkt – rozwiązanie prawidłowe.</i> <i>4 pkt – pokonanie zasadniczych trudności zadania, które zostało rozwiązane do końca, w którym występują usterki nieprzekreślające jednak poprawności rozwiązania.</i> <i>3 pkt – pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane w pełni poprawnie.</i> <i>2 pkt – rozwiązanie, w którym jest istotny postęp.</i> <i>1 pkt – rozwiązanie, w którym postęp jest niewielki, ale konieczny na drodze do całkowitego rozwiązania zadania.</i> <i>0 pkt – rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu.</i></p>

*Należy zdawać sobie sprawę z tego, że nowa matura w stopniu mniejszym niż dotąd sprawdza pamięciową znajomość zagadnień fizyki i proste umiejętności rachunkowe, a w większym – **konstruowanie logicznego rozumowania, budowanie modeli fizycznych i matematycznych oraz dochodzenie do wniosków.***

*Współczesny kandydat na studia matematyczno-fizyczne i techniczne powinien wykazywać się **krytycznym myśleniem, racjonalną oceną przedstawianych faktów i opinii oraz planowaniem eksperymentów i ocenianiem wyników doświadczeń,** ponieważ właśnie takie umiejętności będą mu niezbędne podczas wyższych studiów.*

Dziękuję.

Dobromiła Szczepaniak (OKE we Wrocławiu)