

Matura z fizyki 2017

o wynikach i zadaniach

Dobromiła Szczepaniak
OKE we Wrocławiu

Fizyka - maj 2017 - Polska

Liczba zdających	8,45% (21 801 z 258 030)
z liceów ogólnokształcących	9,35% (15 518 z 165 903)
z techników	6,82% (6 283 z 92 127)
ze szkół na wsi	327
ze szkół w miastach do 20 tys. mieszkańców	3 118
ze szkół w miastach od 20 tys. do 100 tys. mieszkańców	8 412
ze szkół w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców	9 944
ze szkół publicznych	21 125
ze szkół niepublicznych	676
kobiety	4 854
mężczyźni	16 947

Fizyka - maj 2017 - Polska

Liczba zdających	8,45 %	(21 801 z 258 030)
z liceów ogólnokształcących	9,35 %	(15 518 z 165 903)
z techników	6,82 %	(6 283 z 92 127)

Fizyka - maj 2016 - Polska

Liczba zdających	8,50 %	21 973 z 258 372)
z liceów ogólnokształcących	9,55 %	(16 248 z 170 158)
z techników	6,45 %	(5 689 z 88 214)

Fizyka - maj 2015 - Polska

Liczba zdających	9,86 %	(17 330 z 175 832)
-------------------------	---------------	--------------------

Fizyka - maj 2017 - dolnośląskie

Liczba zdających	14,81 %	(2 473 z 16 698)
z liceów ogólnokształcących	17,73 %	(1 914 z 10 796)
z techników	9,47 %	(559 z 5 902)

Fizyka - maj 2016 - dolnośląskie

Liczba zdających	15,18 %	2 539 z 16 728)
z liceów ogólnokształcących	18,10 %	(1 989 z 10 988)
z techników	9,58 %	(550 z 5 740)

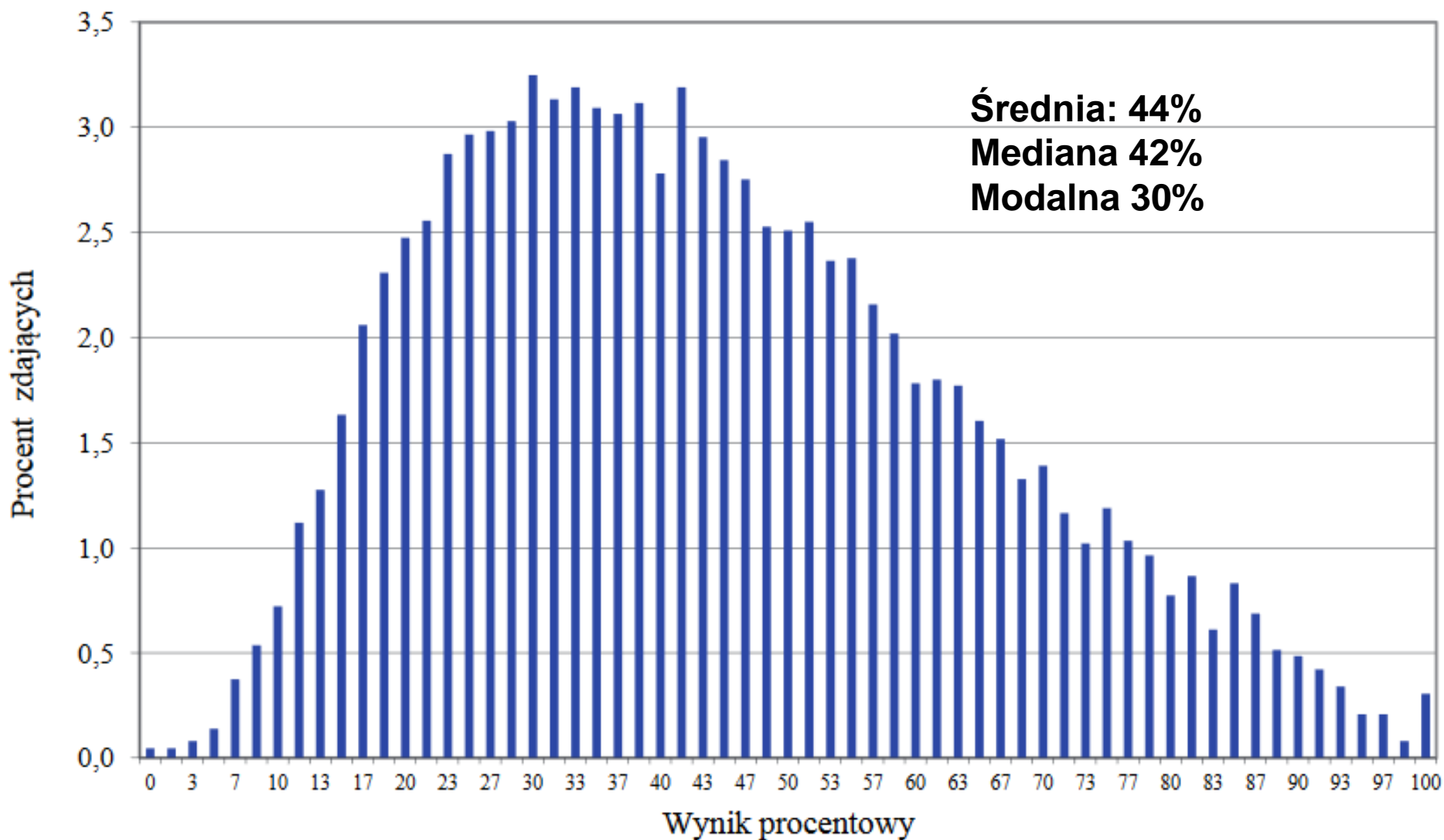
Fizyka - maj 2017 - opolskie

Liczba zdających	9,82 %	(601 z 6 121)
z liceów ogólnokształcących	10,97 %	(371 z 3 381)
z techników	8,39 %	(230 z 2 740)

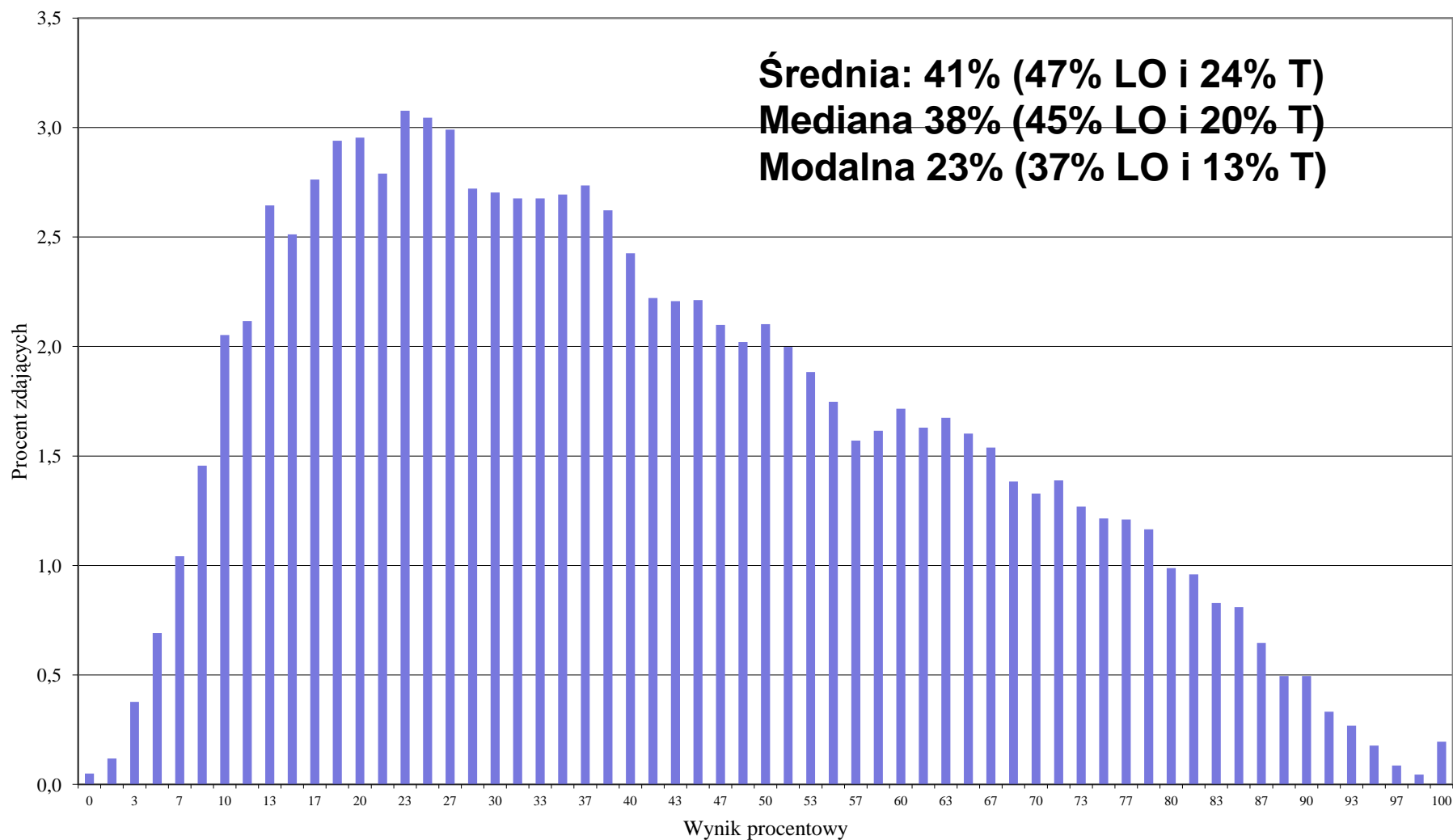
Fizyka - maj 2016 - opolskie

Liczba zdających	10,60 %	650 z 6131)
z liceów ogólnokształcących	11,57 %	(408 z 3 525)
z techników	9,29 %	(242 z 2 606)

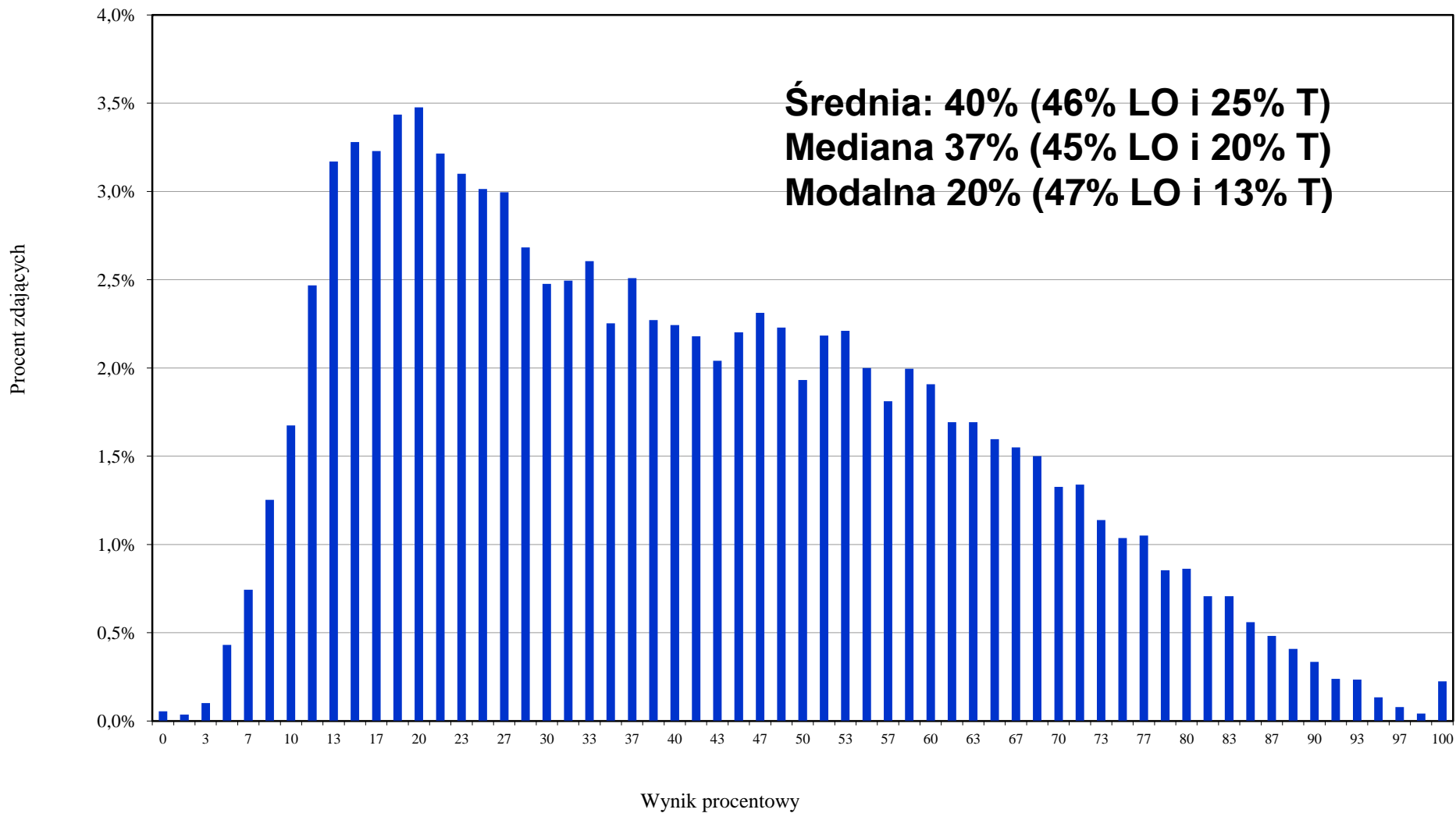
Maj 2015 - Polska



Maj 2016 - Polska



Maj 2017 - Polska



Maj 2017 - Polska

Średnia: 40% (46% LO i 25% T)
Mediana 37% (45% LO i 20% T)
Modalna 20% (47% LO i 13% T)

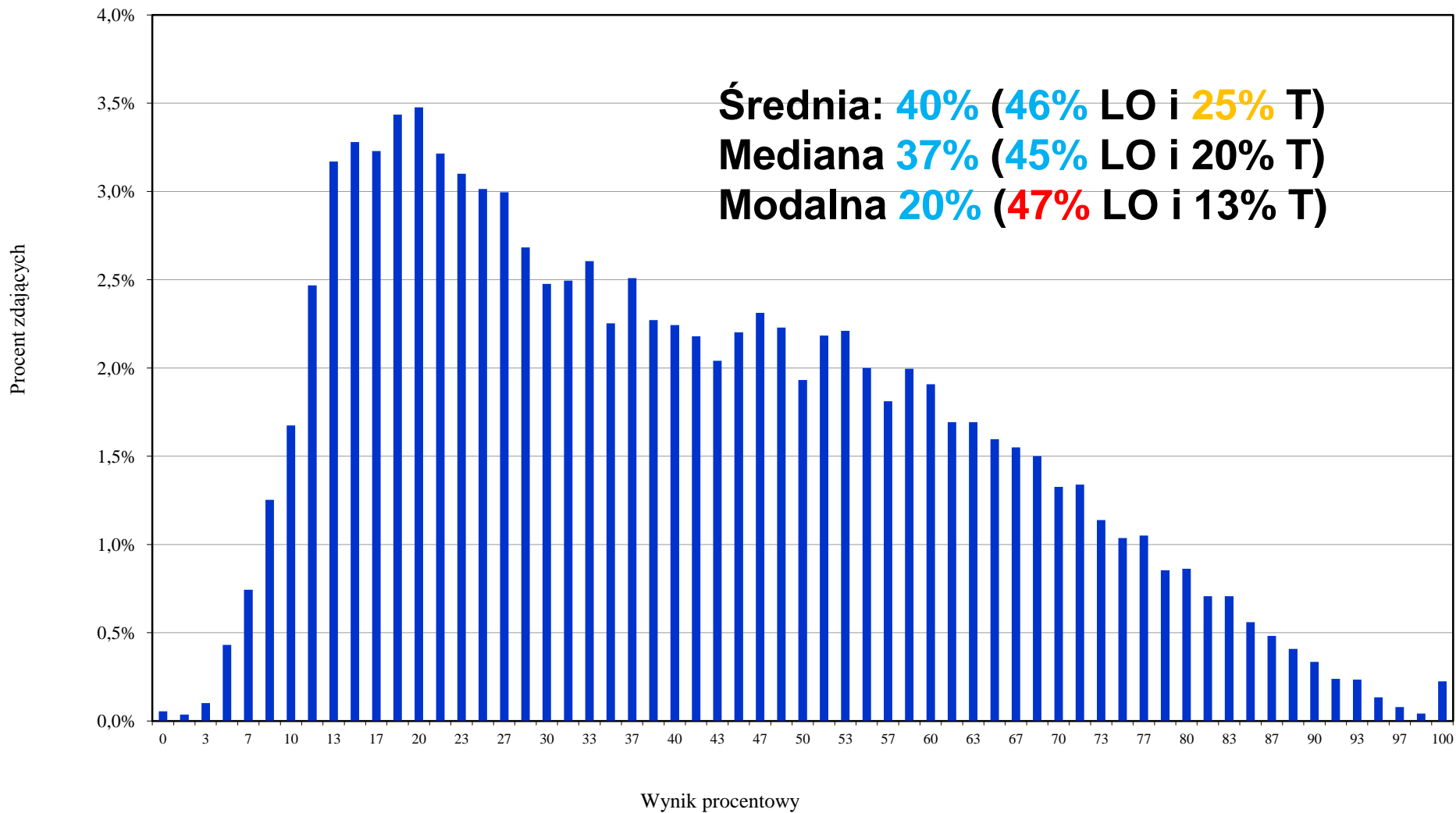
Maj 2016 - Polska

Średnia: 41% (47% LO i 24% T)
Mediana 38% (45% LO i 20% T)
Modalna 23% (37% LO i 13% T)

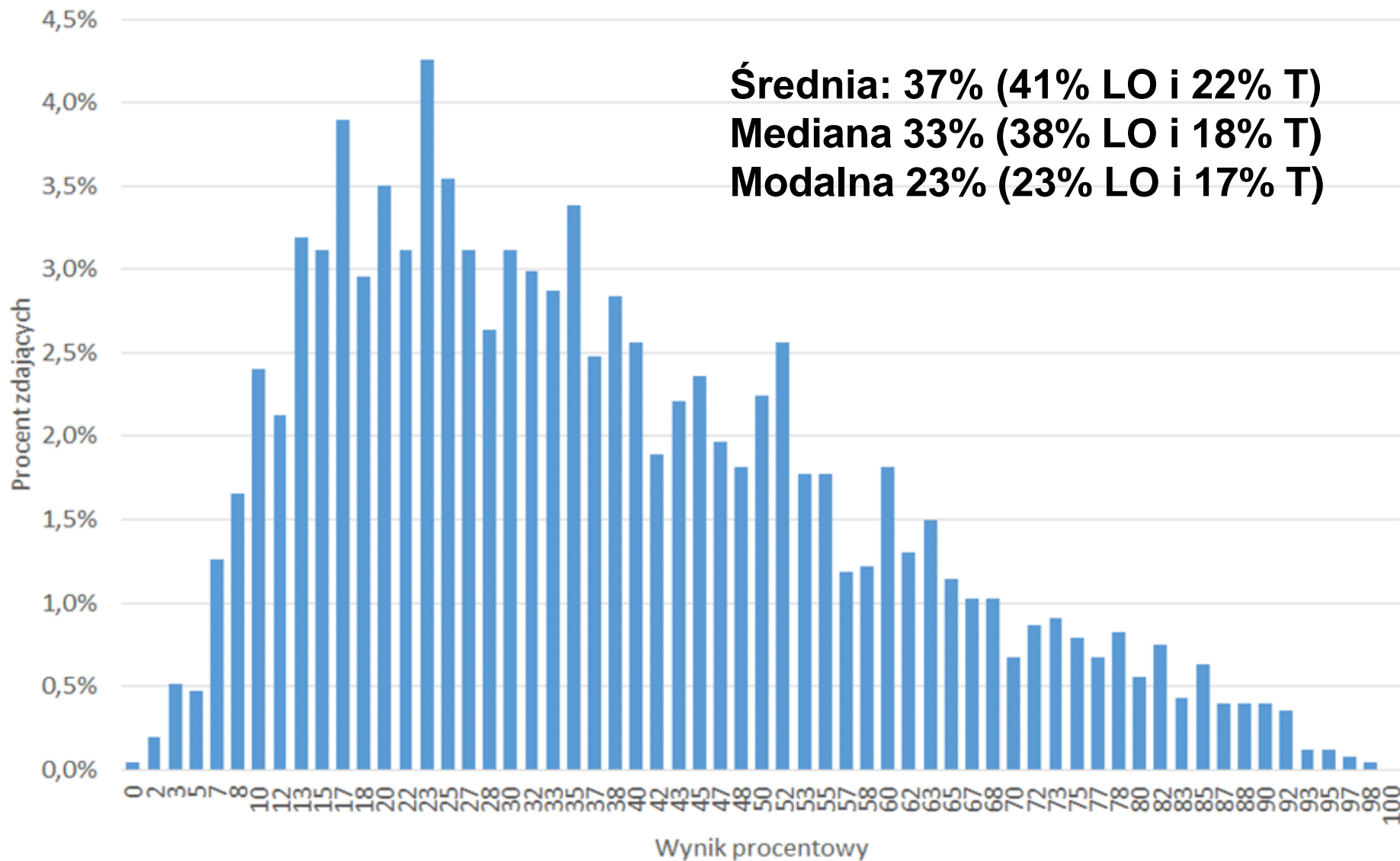
Maj 2015 - Polska

Średnia: 44%
Mediana 42%
Modalna 30%

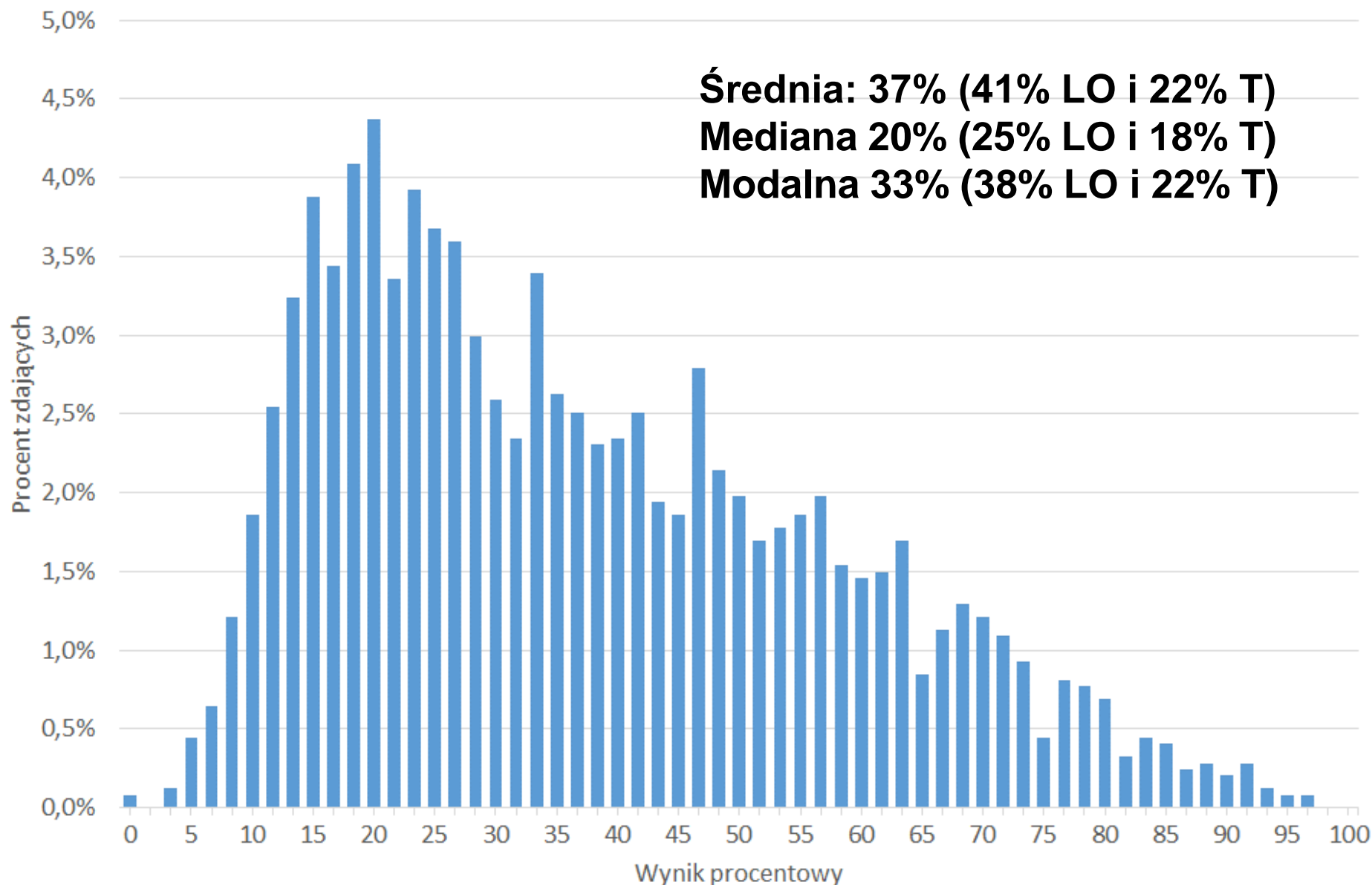
Maj 2017 - Polska



Maj 2016 - dolnośląskie



Maj 2017 - dolnośląskie



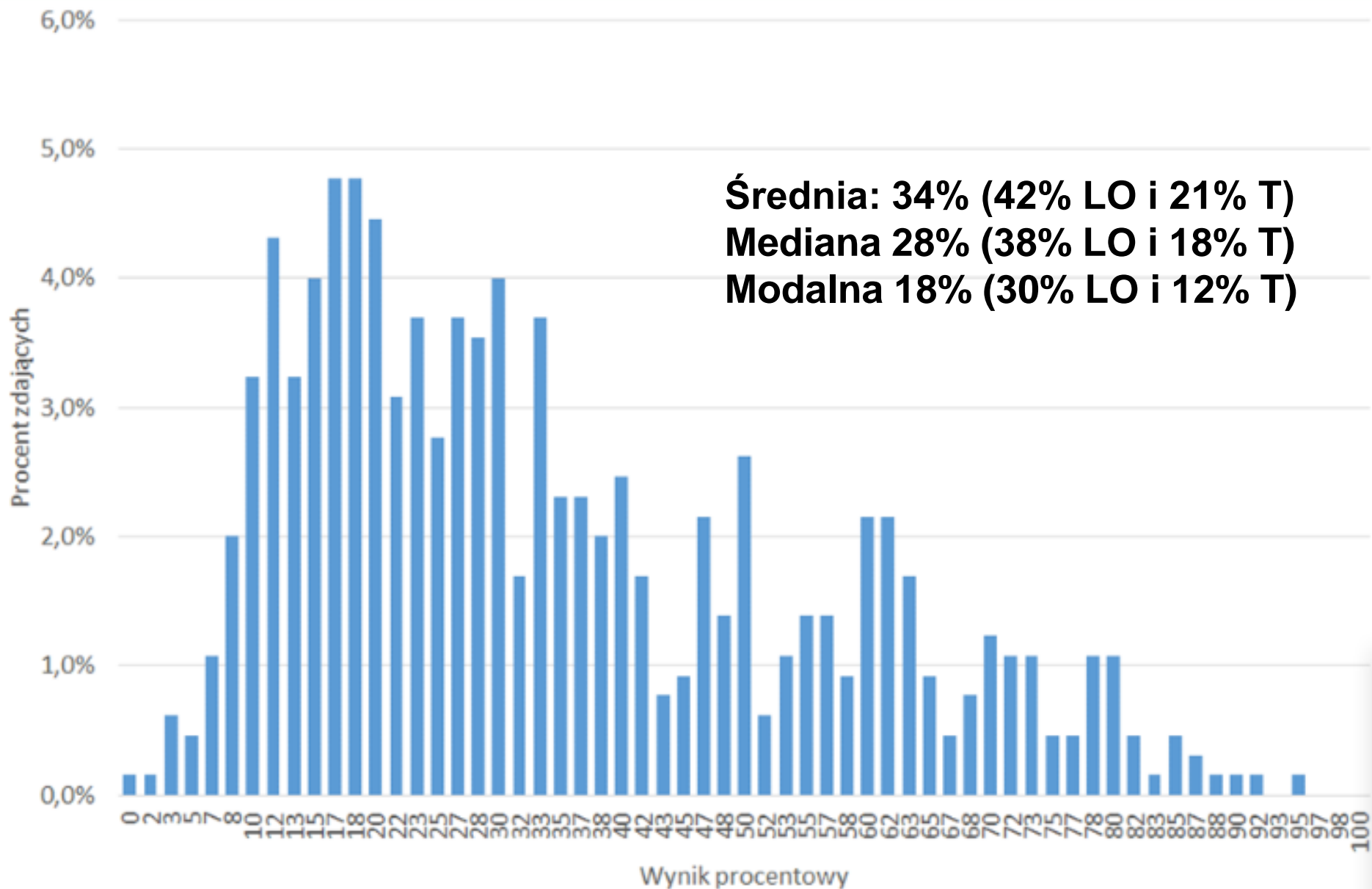
Maj 2017 - dolnośląskie

Średnia: 37% (41% LO i 22% T)
Mediana 20% (25% LO i 18% T)
Modalna 33% (38% LO i 22% T)

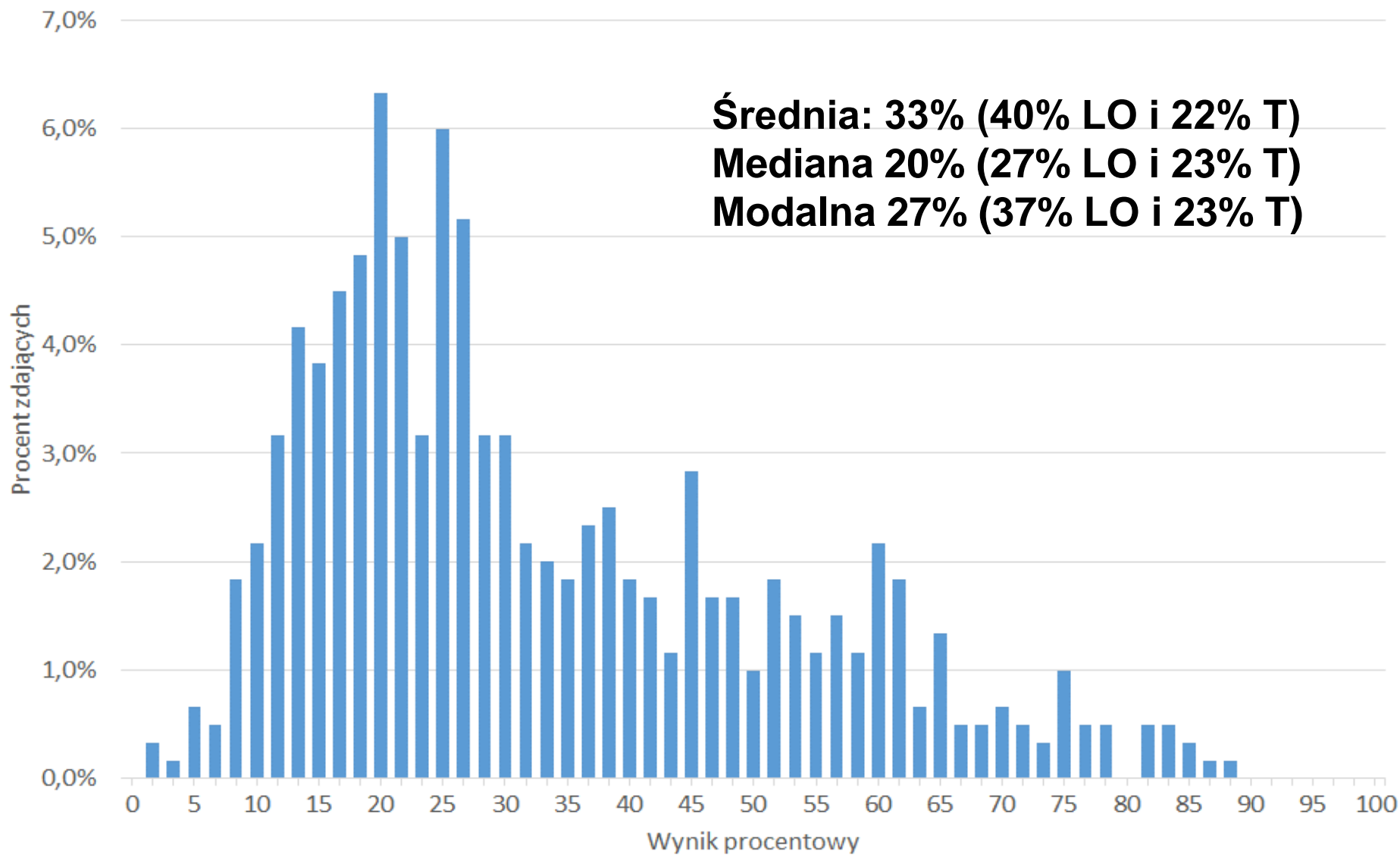
Maj 2016 - dolnośląskie

Średnia: 37% (41% LO i 22% T)
Mediana 33% (38% LO i 18% T)
Modalna 23% (23% LO i 17% T)

Maj 2016 - Opolskie



Maj 2017 - Opolskie



Maj 2017 - opolskie

Średnia: 33% (40% LO i 22% T)
Mediana 20% (27% LO i 23% T)
Modalna 27% (37% LO i 23% T)

Maj 2016 - opolskie

Średnia: 34% (42% LO i 21% T)
Mediana 28% (38% LO i 18% T)
Modalna 18% (30% LO i 12% T)

Maj 2017 - Polska

Liczba zdających	8,45 %
z liceów ogólnokształcących	9,35 %
z techników	6,82 %

Średnia: 40% (46% LO i 25% T)
Mediana 37% (45% LO i 20% T)
Modalna 20% (47% LO i 13% T)

Maj 2017 - dolnośląskie

Liczba zdających	14,81 %
z liceów ogólnokształcących	17,73 %
z techników	9,47 %

Średnia: 37% (41% LO i 22% T)
Mediana 20% (25% LO i 18% T)
Modalna 33% (38% LO i 22% T)

Maj 2017 - opolskie

Liczba zdających	9,82 %
z liceów ogólnokształcących	10,97 %
z techników	8,39 %

Średnia: 33% (40% LO i 22% T)
Mediana 20% (27% LO i 23% T)
Modalna 27% (37% LO i 23% T)

Matura z fizyki „już nie nowa...”

Matura z fizyki – „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

1. Struktura egzaminu maturalnego

PRZEDMIOTY DODATKOWE

OBOWIĄZEK PRZYSTĄPIENIA DO CO NAJMNIJ 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

Arkusz egzaminacyjny z fizyki na poziomie rozszerzonym 2017

39 zadań (ujętych w 17 grup tematycznych),

w tym **18** zadań zamkniętych i **21** zadań otwartych

STRUKTURA EGZAMINU Z FIZYKI

od 2015r.

Wymagania zgodne z celami głównymi podstawy programowej dla poziomu rozszerzonego

Zadania budowane zgodnie z podstawą programową z uwzględnieniem zasady kumulatywności:

dla III i IV etapu kształcenia

Zadania sprawdzające umiejętności proste i złożone.

Zasada kumulatywności

Egzamin ma być efektem osiągnięcia
konsekwentnie kształtowane i rozwijanej
wiedzy umiejętności

**III etap
edukacyjny**
(gimnazjum)



IV etap edukacyjny
w zakresie
podstawowym i
rozszerzonym



Egzamin maturalny
sprawdza, w jakim stopniu
absolwent spełnia
wymagania określone w
podstawie programowej
kształcenia ogólnego dla
wszystkich etapów
kształcenia

Wymagania ogólne –

syntetyczne ujęcie nadrzędnych **celów kształcenia**



Wymagania szczegółowe –

ściśle określone **wiedomości i umiejętności**

STRUKTURA EGZAMINU

Od 2015r.

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
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

Wymaganie ogólne V

STRUKTURA EGZAMINU

Od 2015r.

Wymagania zgodne z celami głównymi podstawy programowej
dla poziomu rozszerzonego

Zadania budowane zgodnie z podstawą programową
z uwzględnieniem zasady kumulatywności:

dla III i IV etapu kształcenia

Zadania sprawdzające umiejętności proste i złożone.

STRUKTURA EGZAMINU

Od 2015r.

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.

Arkusz 2017

- I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie (**16 zadań**, w tym: **12 zadań zamkniętych** łącznie za **12 punktów** oraz **4 zadania otwarte** łącznie za **8 punktów**).
- II. Analiza tekstów popularnonaukowych i ocena ich treści (**2 zadania zamknięte** łącznie za **2 punkty**).
- III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, tabel, wykresów, schematów i rysunków (**5 zadań**, w tym **1 zadanie zamknięte** za **2 punkty** i **4 zadania otwarte** łącznie za **8 punktów**).
- IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk (**12 zadań**, w tym **1 zadanie zamknięte** za **1 pkt** oraz **11 zadań otwartych** łącznie za **21 punktów**).
- V. Planowanie i wykonywanie prostych doświadczeń i analiza ich wyników (**4 zadania**, w tym **2 zadania zamknięte** łącznie za **3 punkty** oraz **2 zadania otwarte** łącznie za **3 punkty**).

STRUKTURA EGZAMINU

Od 2015r.

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.

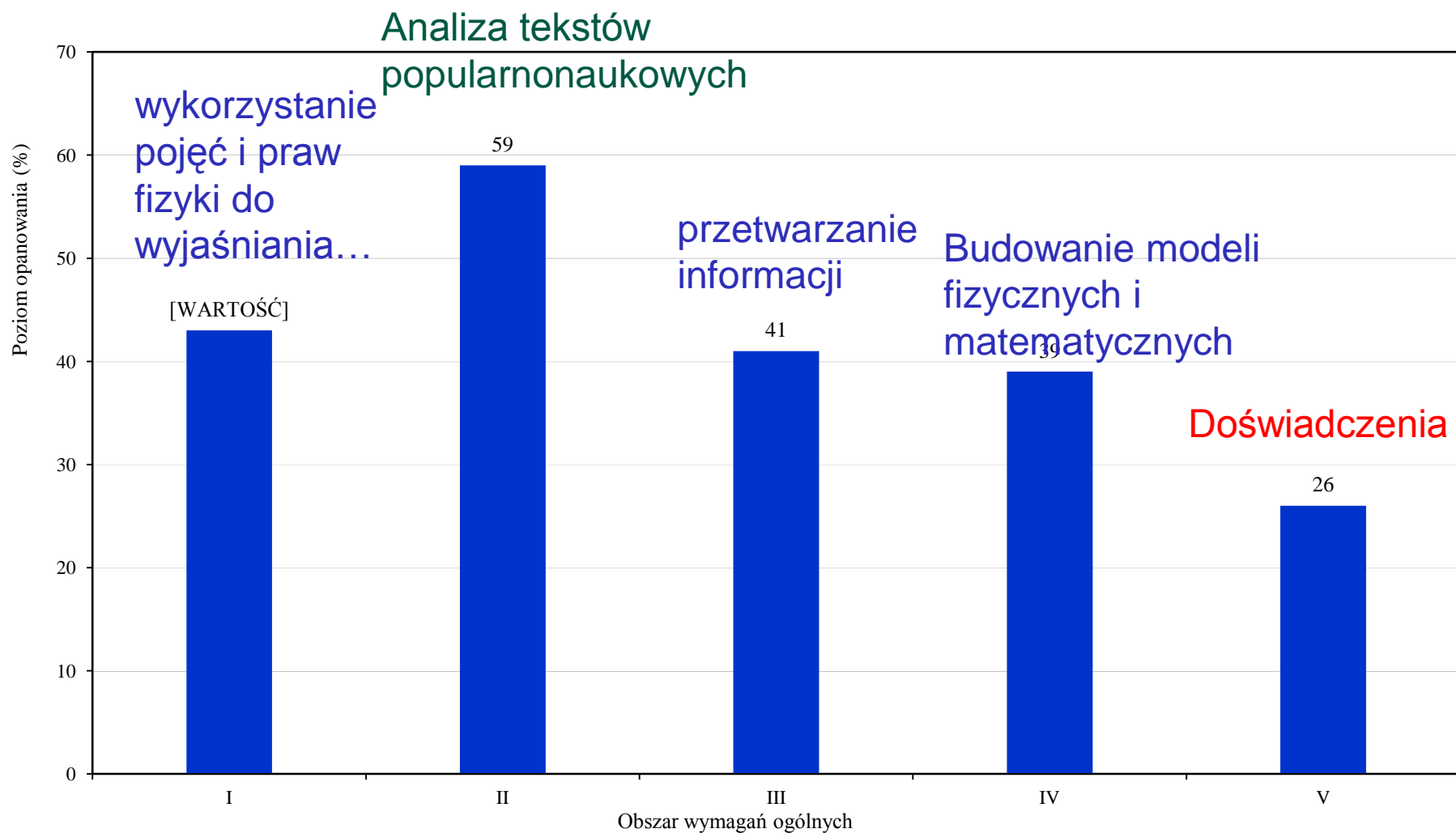
II. Analiza tekstów popularnonaukowych i ocena ich treści.

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.

Poziom wykonania zadań w obszarze wymagań ogólnych

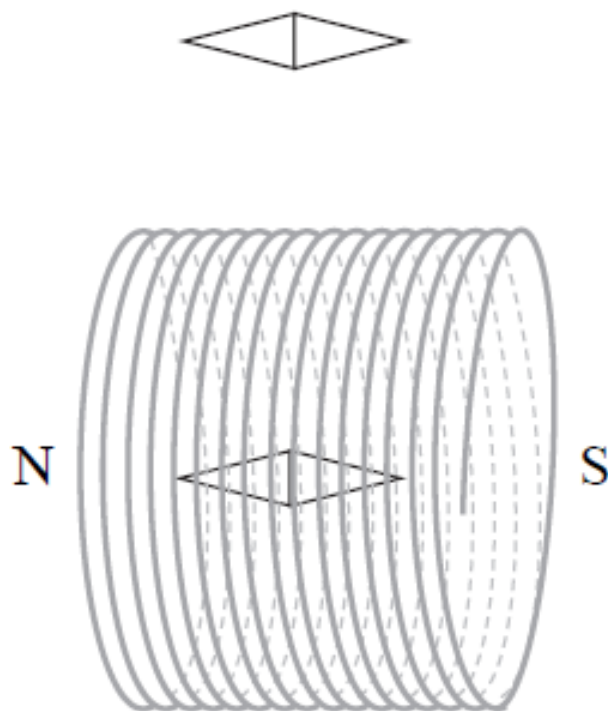


PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Zadanie 14.1. (0–2)

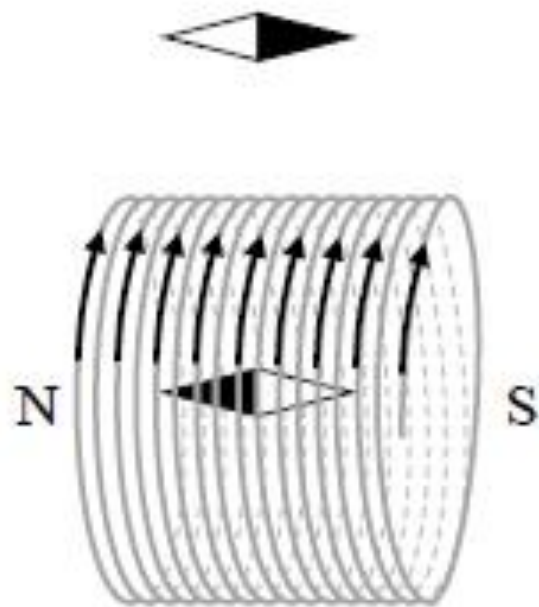
39 % trudne

Na rysunku poniżej zaznaczono bieguny magnetyczne zwojnicy, gdy płynie przez nią prąd (tzn. na zewnątrz zwojnicy pole jest takie, jak pole magnesu o zaznaczonych biegunach). Wewnątrz zwojnicy umieszczono igielkę magnetyczną, a inną igielkę – na zewnątrz.



Zaznacz kierunek prądu w zwojach i zamaluj północne bieguny obu igiełek magnetycznych. Pomiń wpływ innych pól magnetycznych (np. ziemskiego).

Poprawne rozwiązanie



PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Informacja do zadań 14.2–14.4

Uczniowie postanowili wyznaczyć wartość poziomej składowej indukcji ziemskiego pola magnetycznego. Posłużyli się zwojnicą o długości 5 cm i średnicy 10 cm, składającą się ze 100 zwojów. Wewnątrz zwojnicy umieścili kartonową wkładkę, na której mogli ustawiać igielkę magnetyczną.

Po umieszczeniu igielki wewnątrz zwojnicy uczniowie wybrali takie natężenie prądu płynącego przez zwojnicę oraz tak ustawili zwojnicę, aby można było ustawić igielkę w równowadze w dowolnym położeniu – ponieważ ziemskie pole magnetyczne zostało zrównoważone przez pole magnetyczne zwojnicy (indukcja pola wewnątrz zwojnicy była równa 0). Natężenie prądu miało wtedy wartość 13 mA.

Zadanie 14.2. (0–2)

26% trudne

Oszacuj wynikającą z pomiarów wartość składowej poziomej indukcji ziemskiego pola magnetycznego.

Przykład poprawnego rozwiązania

Sposób 1

Wartość indukcji pola magnetycznego wewnątrz zwojnicy (B_{wew}) użytej przez uczniów można szacować ze wzoru na wartość indukcji pola magnetycznego wewnątrz długiej i gęsto nawiniętej zwojnicy:

$$B_{wew} = \frac{\mu_0 NI}{L} = \frac{12,57 \cdot 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{A}^2} \cdot 100 \cdot 13 \cdot 10^{-3} \text{ A}}{0,05 \text{ m}} = 3,27 \cdot 10^{-5} \text{ T} \approx 33 \mu\text{T}$$

Sposób 2

Wartość indukcji pola magnetycznego wewnątrz zwojnicy użytej przez uczniów można szacować ze wzoru na wartość indukcji pola magnetycznego w środku pętli kołowej (B_p) traktując zwojnicę jak 100 pętli kołowych i stosując zasadę superpozycji pól od każdej pętli. Jeżeli przez N oznaczymy liczbę pętli, to:

$$B_{wew} = NB_p = N \frac{\mu_0 I}{2r} = 100 \cdot \frac{12,57 \cdot 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{A}^2} \cdot 13 \cdot 10^{-3} \text{ A}}{0,1 \text{ m}} = 1,63 \cdot 10^{-5} \text{ T} \approx 16 \mu\text{T}$$

PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Zadanie 14.3. (0–1) **1-2% bardzo trudne**

Wartość składowej poziomej indukcji ziemskiego pola magnetycznego, otrzymana w opisanym doświadczeniu, okazała się niedokładna. Podaj możliwą przyczynę tej niedokładności.

Przyjmij, że wszystkie pomiary zostały wykonane starannie i z użyciem bardzo precyzyjnych przyrządów, igielka została dobrze wykonana, a wszelkie inne źródła pola zostały wykluczone.

Zadanie 14.4. (0–1) **10-13% bardzo trudne**

W rzeczywistości niepewność wyznaczenia wartości indukcji pola magnetycznego pochodzi również z niepewności pomiaru natężenia prądu I . Niepewność pomiaru natężenia prądu w opisanym doświadczeniu wynosiła 1 mA.

Oblicz wynikającą stąd niepewność względną obliczonej wartości indukcji pola magnetycznego zwojnicy.

PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE






Zadanie 12.

Uczniowie użyli soczewki skupiającej i otrzymali na ekranie ostry obraz świeczki. Gdy dostawili do soczewki skupiającej drugą soczewkę, to aby przy niezmiennym położeniu świeczki jej obraz na ekranie był nadal ostry, musieli odsunąć ekran od układu soczewek.

Zadanie 12.1. (0–2) **23% trudne**

Zaznacz poprawne dokończenie zdania – wybierz wszystkie możliwości.

Soczewka, którą dostawili uczniowie, była

			1.	2.	3.	4.	5.
A.	skupiająca	i mogła mieć kształt					
B.	rozpraszająca						

PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Zadanie 12.2. (0–1)

35% trudne

Zaznacz poprawne zdanie.

- A. W wyniku dostawienia soczewki i odsunięcia ekranu wielkość obrazu na ekranie się zwiększyła.
- B. W wyniku dostawienia soczewki i odsunięcia ekranu wielkość obrazu na ekranie się zmniejszyła.
- C. Nie można rozstrzygnąć, czy w wyniku dostawienia soczewki i odsunięcia ekranu wielkość obrazu na ekranie się zwiększyła czy zmniejszyła, gdyż zależy to od wyboru kształtu soczewki.
- D. Nawet jeżeli znany jest kształt soczewki, nie można rozstrzygnąć, czy w wyniku dostawienia soczewki i odsunięcia ekranu wielkość obrazu na ekranie się zwiększyła czy zmniejszyła.

STRUKTURA EGZAMINU

Od 2015r.

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

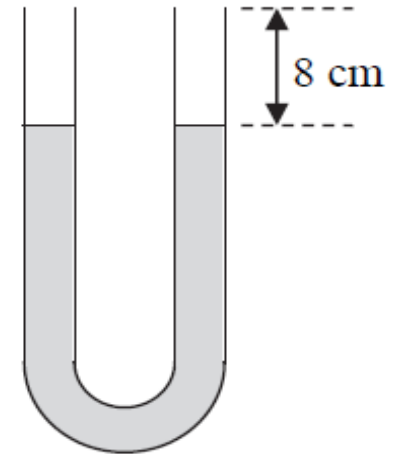
Zadanie 9.

Zadanie 9.1. (0–2) **6%-11% bardzo trudne**

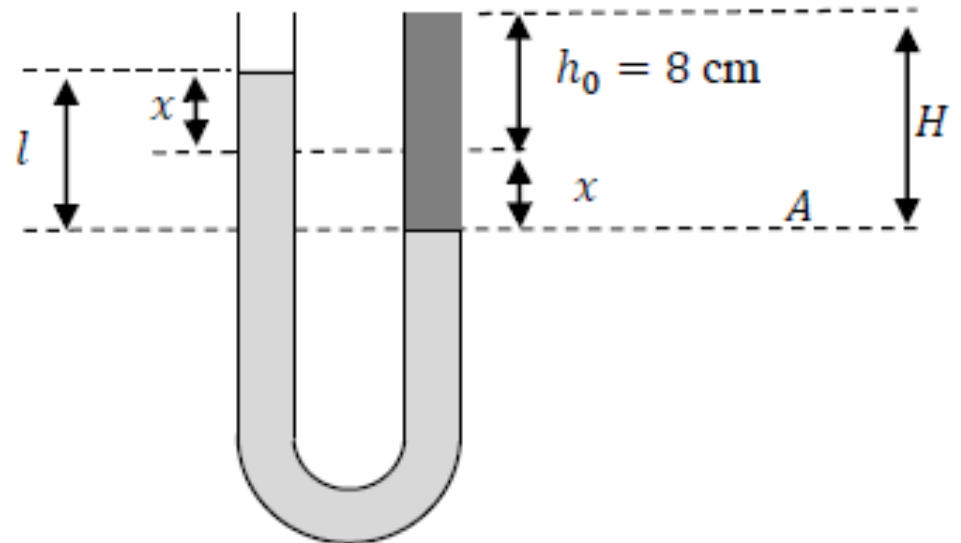
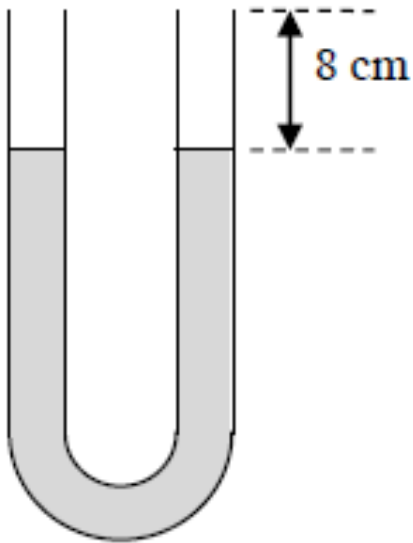
W szklanej rurce o kształcie litery U, której przekrój jest jednakowy w obu ramionach, znajduje się woda. Przyjmij, że poziome powierzchnie cieczy są płaskie (pomiń tzw. menisk). Górny koniec rurki leży na wysokości 8 cm nad powierzchnią wody – patrz rysunek.

Oblicz maksymalną wysokość słupka oleju, który można wlać do jednego z ramion rurki (tak aby poziom oleju pokrywał się z jej górnym końcem).

Przyjmij gęstość wody równą $1,00 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, a gęstość oleju równą $0,82 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.



PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE



PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Zadanie 5.

Aby nadać kuli pewną prędkość i obliczyć jej wartość, położono kulę (bez prędkości początkowej) na równi pochyłej, po czym zmierzono długość równi s (tj. drogę pokonaną przez kulę podczas staczania) i czas staczania się kuli t (zob. rysunek). Zakładamy stałą wartość przyspieszenia.



Zadanie 5.1. (0–1) **49-52% trudne**

Wyprowadź wzór pozwalający obliczyć wartość końcowej prędkości kuli, jeśli znane są tylko s i t .

PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Zadanie 5.2. (0–2) **26%-30% trudne**

Prędkość końcową kuli można też obliczyć z zasady zachowania energii, jeżeli zmierzymy początkową wysokość h , z której kula zaczyna się toczyć. Załóżmy, że nie ma poślizgu ani strat energii mechanicznej (np. związanych z oporem powietrza).

Oceń, czy przedstawione poniżej wyprowadzenie wzoru na prędkość końcową kuli jest poprawne. Pod proponowanym wyprowadzeniem tego wzoru podkreśl właściwą odpowiedź i podaj jej uzasadnienie.

Zasada zachowania energii wyraża się wzorem $mgh = \frac{1}{2}mv^2$, skąd otrzymujemy $v = \sqrt{2gh}$.

Powyższe wyprowadzenie wzoru na prędkość końcową kuli jest (*poprawne / niepoprawne*).

Uzasadnienie	
--------------	--

PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Zadanie 4.

Kamień o masie 255 g upuszczono z okna na wysokości 19,4 m i zmierzono czas spadania.

Zadanie 4.1. (0–3) **49% trudne**

Wykaż, że jeżeli przyjmiemy model zjawiska, w którym na kamień działa stała siła oporu powietrza o wartości 0,148 N, to obliczony w takim modelu czas spadania t jest zgodny z pomiarem, w którym otrzymano $t = 2,05 \pm 0,01$ s.

Zadanie 4.2. (0–1) **84% łatwe**

Zmierzony czas spadania wynosi $t = 2,05 \pm 0,01$ s i jest zgodny z obliczeniami opartymi na modelu, w którym na kamień działa stała siła oporu powietrza o wartości 0,148 N. W rzeczywistości siła oporu powietrza działająca na ciało zależy jednak od prędkości ciała.

Zaznacz właściwe dokończenie zdania wybrane spośród A–B oraz jego poprawne uzasadnienie wybrane spośród 1.–2.

Po przeanalizowaniu podanych informacji można ustalić, że wartość siły oporu powietrza działającej na kamień tuż przed jego upadkiem jest

A.	mniejsza od 0,148 N,	ponieważ siła oporu powietrza	1.	rośnie ze wzrostem prędkości ciała.
B.	większa od 0,148 N,		2.	maleje ze wzrostem prędkości ciała.

STRUKTURA EGZAMINU

Od 2015r.

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 6.

Na rysunku zaznaczono literą S chwilowe położenie satelity krążącego po orbicie kołowej wokół wirującej Ziemi. Tor ruchu satelity leży w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny rysunku.

Zadanie 6.1. (0–1) **60% umiarkowanie trudne**

Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

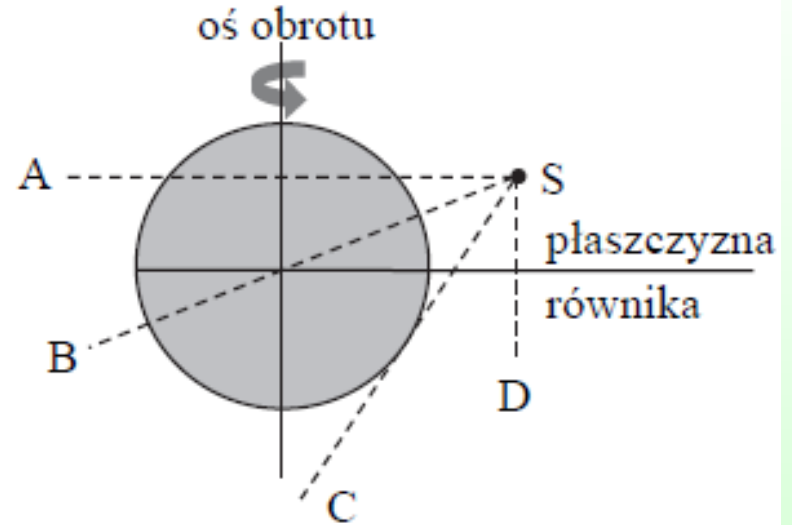
Rzutem orbity satelity na płaszczyznę rysunku jest linia

A.

B.

C.

D.

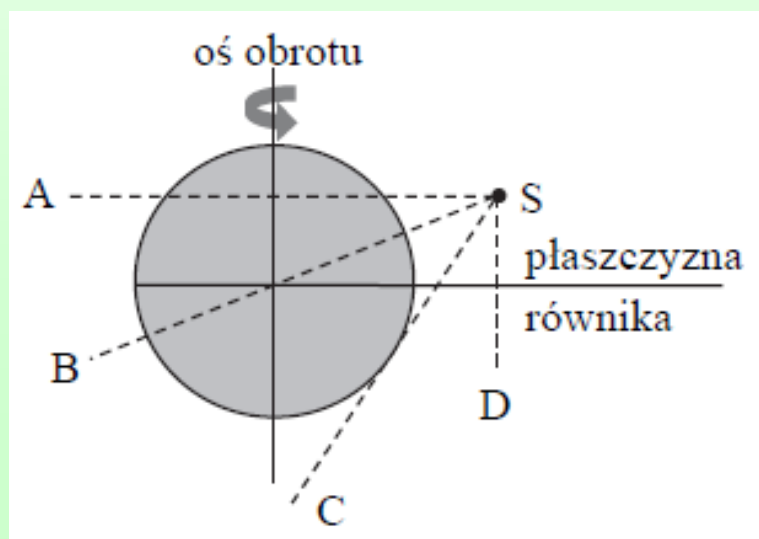


PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Zadanie 6.2. (0–1) **17%** bardzo trudne

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

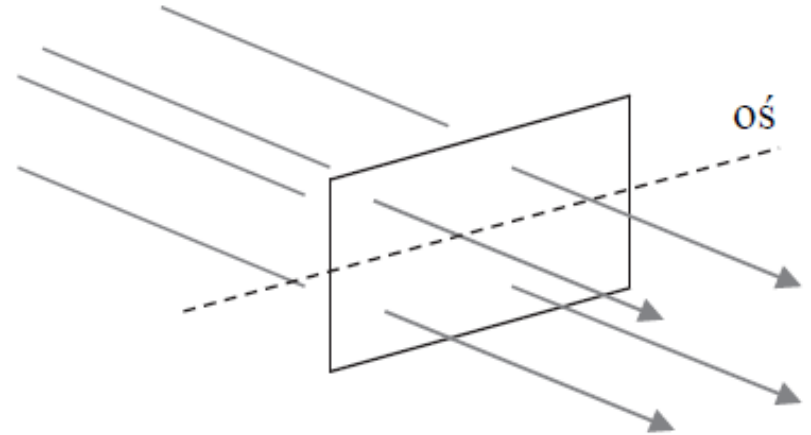
1.	Satelita S może być satelitą geostacjonarnym.	P	F
2.	Prędkość liniowa satelity na danej orbicie zależy od jego masy.	P	F
3.	Gdyby satelita krążył po orbicie kołowej o większym promieniu, jego prędkość liniowa byłaby mniejsza.	P	F



PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Zadanie 3.

Prostokątną ramkę z drutu o wymiarach $5\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ umieszczono w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji $0,2\text{ T}$ prostopadle do linii pola (patrz rysunek obok).



Zadanie 3.1. (0–1) **34%** trudne

Oblicz strumień indukcji pola magnetycznego przechodzący przez powierzchnię, którą obejmuje ramka.

Zadanie 3.2. (0–1) **49%** trudne

Oblicz kąt, o jaki należy obrócić ramkę wokół zaznaczonej osi, aby strumień indukcji pola magnetycznego przechodzący przez ramkę zmalał dwukrotnie.

PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

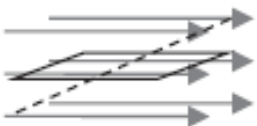
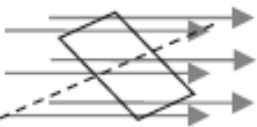
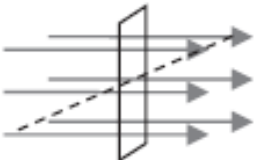
Zadanie 3.3. (0–1)

13%-16% bardzo trudne

W obwodzie ramki umieszczono woltomierz i wprawiono ramkę w ruch obrotowy ze stałą prędkością kątową wokół zaznaczonej osi.

Zaznacz właściwe dokończenie zdania wybrane spośród A–C oraz jego poprawne uzasadnienie wybrane spośród 1.–3.

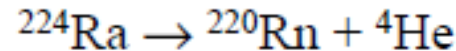
Wskazanie woltomierza będzie największe podczas przechodzenia ramki przez takie położenie, w którym linie pola magnetycznego będą tworzyły z płaszczyzną ramki kąt

A.	0°		ponieważ wtedy	1.	strumień pola magnetycznego przechodzący przez ramkę jest największy.
B.	45°			2.	strumień pola magnetycznego przechodzący przez ramkę jest równy połowie wartości maksymalnej.
C.	90°			3.	szybkość zmiany strumienia pola magnetycznego przechodzącego przez ramkę jest największa.

PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Zadanie 16.

Jądro izotopu radu ^{224}Ra ulega rozpadowi alfa z czasem połowicznego zaniku około 3,7 dnia, zgodnie ze schematem:



Suma mas jądra radonu i jądra helu jest o 0,0062 u mniejsza od masy jądra radu, gdzie u jest jednostką masy atomowej.

Zadanie 16.1. (0–1) **8%** bardzo trudne

Powstałe w wyniku rozpadu jądra radonu i helu oddziałują na siebie siłami elektrycznymi. Załóżmy, że są to jedyne siły, które działają na te jądra.

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

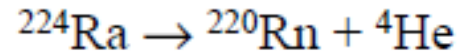
Podczas oddalania się jąder radonu i helu od siebie, w układzie odniesienia, w którym przed rozpadem jądro radu spoczywało,

1.	wartość sił odpychania elektrycznego maleje.	P	F
2.	wartość prędkości każdego jądra rośnie.	P	F
3.	całkowity pęd obu jąder jest stały.	P	F

PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Zadanie 16.

Jądro izotopu radu ^{224}Ra ulega rozpadowi alfa z czasem połowicznego zaniku około 3,7 dnia, zgodnie ze schematem:



Suma mas jądra radonu i jądra helu jest o 0,0062 u mniejsza od masy jądra radu, gdzie u jest jednostką masy atomowej.

Zadanie 16.2. (0–2) **10% bardzo trudne**

Udowodnij, że w układzie odniesienia, w którym jądro radu spoczywało, stosunek energii kinetycznej uzyskanej przez jądro helu ^4He do energii kinetycznej uzyskanej przez jądro radonu jest równy około 55.

PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Zadanie 16.

Jądro izotopu radu ^{224}Ra ulega rozpadowi alfa z czasem połowicznego zaniku około 3,7 dnia, zgodnie ze schematem:



Suma mas jądra radonu i jądra helu jest o 0,0062 u mniejsza od masy jądra radu, gdzie u jest jednostką masy atomowej.

Zadanie 16.3. (0–2) **37% trudne**

Próbkę zawierającą izotop ^{224}Ra zbadano po upływie 13 dni od dostarczenia do laboratorium i ustalono, że po tym czasie próbka zawierała 0,75 mg tego izotopu.

Oszacuj masę tego izotopu w chwili dostarczenia do laboratorium.

STRUKTURA EGZAMINU

Od 2015r.

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.

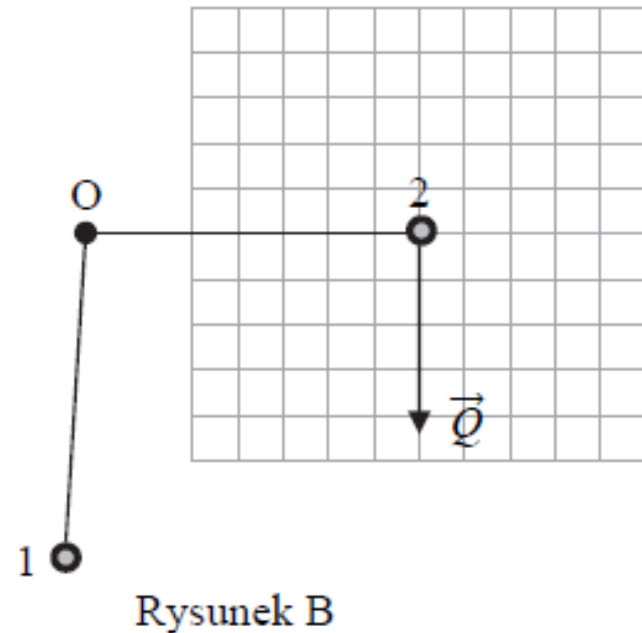
IV. Budowanie prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.

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

PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Zadanie 7. **24% trudne**

Dwie kulki 1 i 2 zawieszono na nitkach zaczepionych w jednym punkcie O (patrz rysunek A). Kulki naelektryzowano tak, że nitki się rozchyliły (patrz rysunek B). Oba rysunki przedstawiają stan równowagi.



Na rysunku B narysowano wektor siły ciężkości \vec{Q} działającej na kulkę 2.

Zadanie 7.1. (0–2)

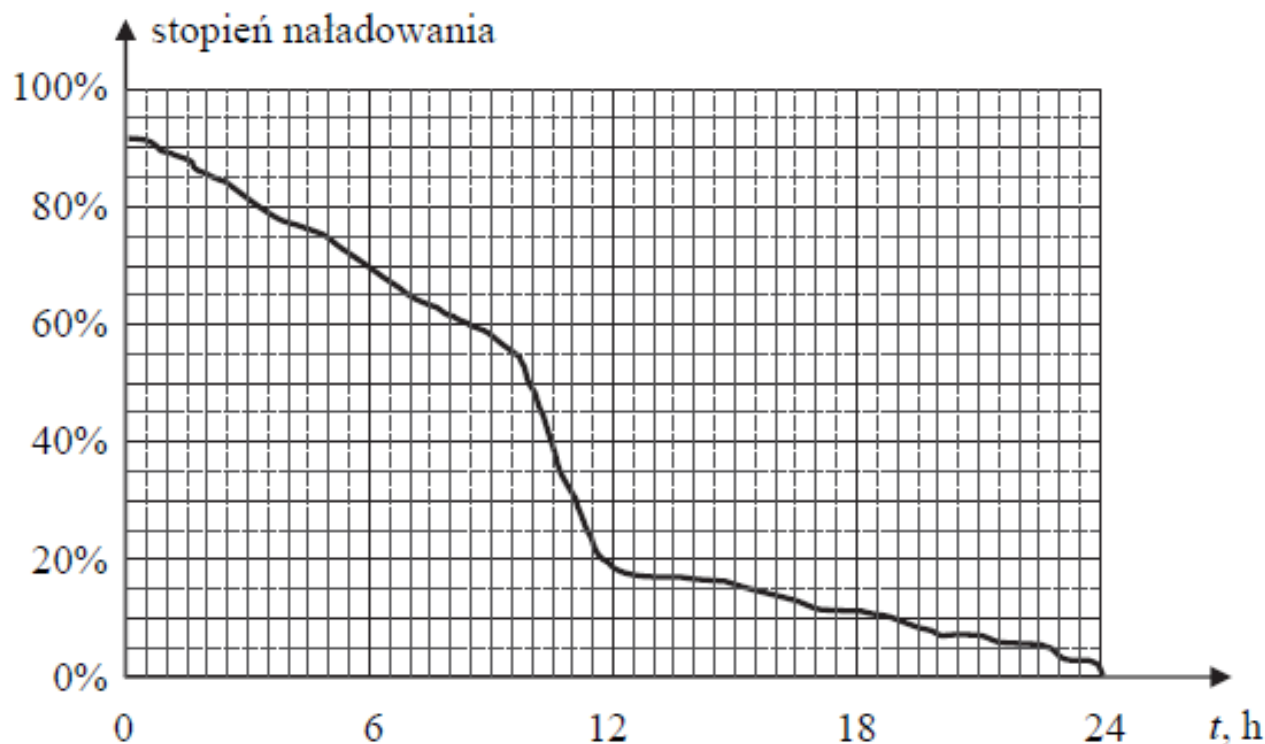
Na rysunku B dorysuj i opisz pozostałe siły działające na kulkę 2. Zachowaj właściwe proporcje długości wektorów.

PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Zadanie 15. (0–2)

25% trudne

Poniżej przedstawiono wykres pokazujący, jak zmieniał się stopień naładowania baterii o pojemności 1200 mAh zastosowanej w smartfonie (telefonie komórkowym) podczas jego użytkowania w ciągu jednej doby. Podana wartość pojemności 1200 mAh oznacza, że od pełnego naładowania (100%) do pełnego rozładowania (0%) w obwodzie dołączonym do baterii przepływa taki sam ładunek jak w ciągu godziny, gdy natężenie prądu jest stałe i wynosi 1200 mA.



Oszacuj maksymalne natężenie prądu pobieranego z baterii w przedstawionym przedziale czasu.

STRUKTURA EGZAMINU

2017

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 17.

Historia zaczyna się od pewnego dość młodego, bo ledwie dobiegającego czterdziestki pana. W 1916 roku w swojej pracy naukowej zasugerował on istnienie zjawiska nowego typu. Elektron w atomie może przebywać w stanie podstawowym, o najniższej energii, lub w którymś ze wzbudzonych. Obliczenia wskazywały, że jeśli elektron jest w stanie wzbudzonym, a na atom padnie kwant promieniowania o energii odpowiadającej różnicy między poziomem wzbudzonym a niższym, wówczas elektron przejdzie do stanu niższego, emitując kwant promieniowania identyczny z padającym. „Na wejściu” mamy więc jeden foton, a „na wyjściu” już dwa, o tej samej energii, fazie i polaryzacji, poruszające się w tym samym kierunku. Nowe zjawisko jest zatem naturalną metodą powielania fotonów. Współcześni ocenili odkrycie jako mało przydatne, przecież atomy najczęściej przebywają w stanie podstawowym! Inwersja obsadzeń, czyli sytuacja, gdy w układzie fizycznym mamy więcej atomów wzbudzonych niż w stanie podstawowym, wydawała się skrajnie mało prawdopodobna. Sceptyczne przyjęcie nie miało specjalnego wpływu na samopoczucie odkrywcy, bo ten był już światu doskonale znany z innych powodów. Zapewne dlatego dziś tak niewielu pamięta, że opisane zjawisko, czyli emisję wymuszoną, odkrył Albert Einstein.

Na podstawie: Jarosław Chrostowski, *Era posłusznych fotonów*, „Wiedza i Życie” nr 6, 2010.

Zadanie 17.1. (0–1)

Pewien fizyk twierdzi, że gdy na atom w stanie wzbudzonym pada kwant promieniowania o energii odpowiadającej różnicy między tym stanem a niższym (jak w opisanym zjawisku), to niekiedy przejściu elektronu do stanu niższego towarzyszy emisja **dwóch** kwantów promieniowania identycznych z padającym – czyli z jednego kwantu powstają **trzy** jednakowe kwanty.

PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Zadanie 17.1. (0–1) **43% trudne**

Pewien fizyk twierdzi, że gdy na atom w stanie wzbudzonym pada kwant promieniowania o energii odpowiadającej różnicy między tym stanem a niższym (jak w opisanym zjawisku), to niekiedy przejściu elektronu do stanu niższego towarzyszy emisja **dwóch** kwantów promieniowania identycznych z padającym – czyli z jednego kwantu powstają **trzy** jednakowe kwanty.

Spośród poniższych zdań wybierz jedno, które prawidłowo ocenia i uzasadnia, czy to, co twierdzi fizyk, jest możliwe.

- A. Jest to możliwe, ale wymaga bardzo starannego dopasowania energii kwantu do różnicy energii stanów atomu.
- B. Jest to niemożliwe, gdyż zabrania tego zasada zachowania pędu.
- C. Jest to niemożliwe, gdyż zabrania tego zasada zachowania energii.
- D. Jest to niemożliwe, gdyż zabrania tego zasada zachowania ładunku.

PRZYKŁADOWE ZADANIA MATURALNE

Zadanie 17.2. (0–1) **75% trudne**

Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Wiązkę światła, składającą się z fotonów o jednakowej energii, fazie, polaryzacji i kierunku ruchu, można wytworzyć w

- A. spektroskopie.
- B. laserze.
- C. mikroskopie.
- D. fotokomórcie.

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)