

**WYPEŁNIA UCZEŃ**

**PESEL**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Kod ucznia**

--	--	--

**Próbna matura z WSiP  
Październik 2019**

**Egzamin maturalny z fizyki  
dla klasy 3 liceum ogólnokształcącego i klasy 4 technikum  
Poziom rozszerzony**

**Informacje dla ucznia**

1. Sprawdź, czy zestaw egzaminacyjny zawiera 17 stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś nauczycielowi.
2. Na tej stronie i na karcie odpowiedzi wpisz swój PESEL i kod.
3. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
4. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
5. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
6. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
7. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
8. Możesz korzystać z *Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki*, linijki oraz kalkulatora prostego.
9. Na rozwiązanie wszystkich zadań masz 180 minut.
10. Za poprawne rozwiązanie wszystkich zadań możesz uzyskać 60 punktów.

***Powodzenia!***



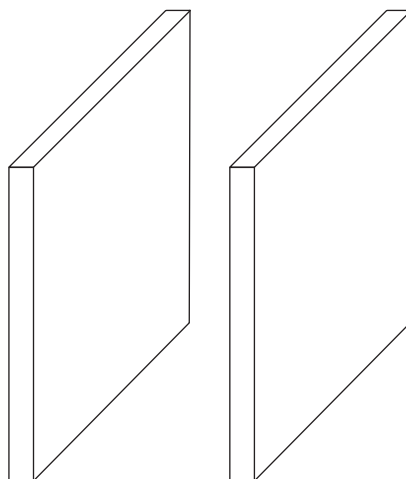
**Zadanie 1.4. (0–2)**

Aby zawody były bezpieczne, zawodnik powinien lądować tak, aby wektor prędkości  $\vec{v}$  był równoległy do powierzchni zeskoku.

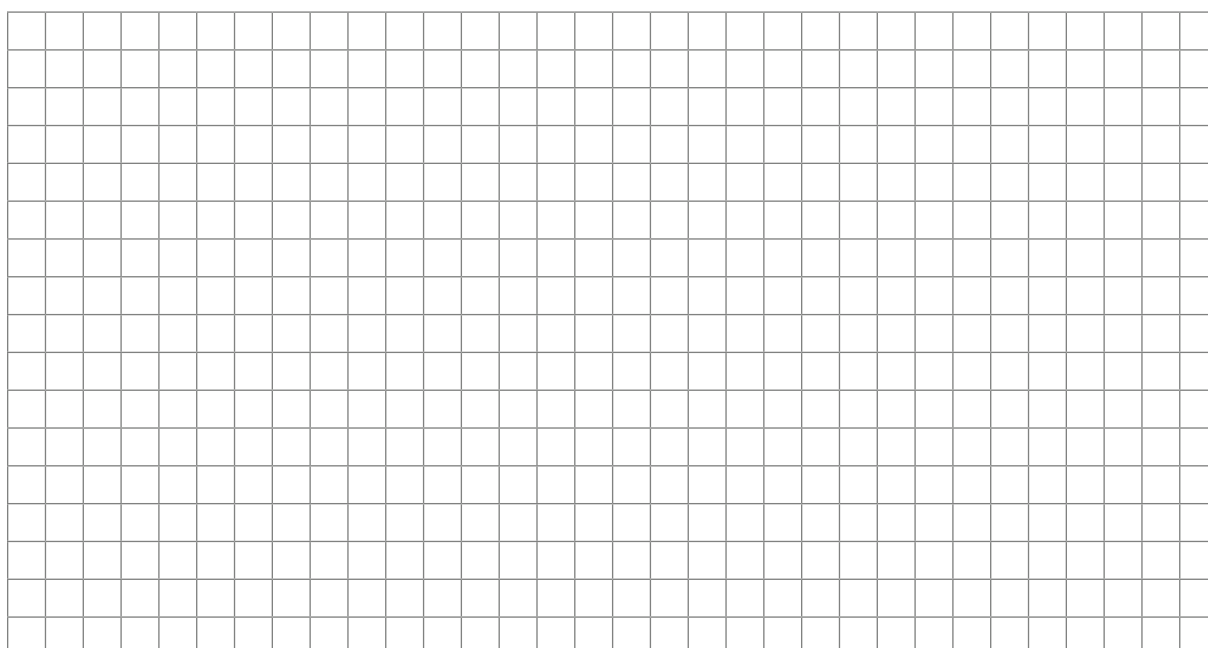
**Oszacuj miarę kąta, jaki powierzchnia zeskoku powinna tworzyć z kierunkiem poziomym, aby spełnić ten warunek. Pomiń opory ruchu.**

**Zadanie 2. (0–2)**

Model kondensatora tworzą dwie umieszczone naprzeciw siebie kwadratowe płyty wykonane z blachy aluminiowej, a ty nie dysponujesz żadnym narzędziem do cięcia lub zginania blachy.

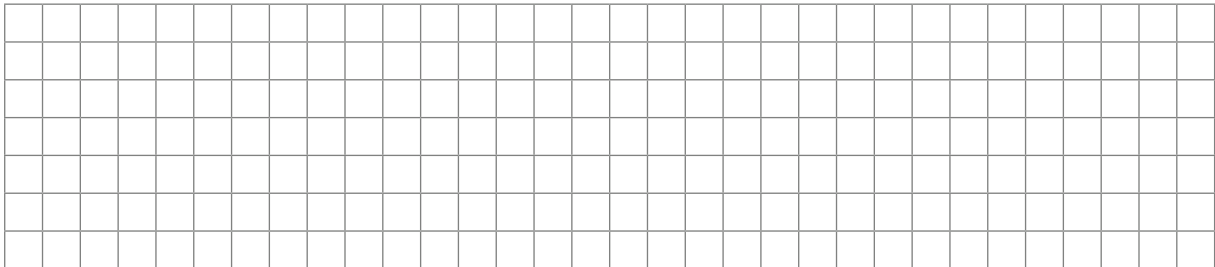
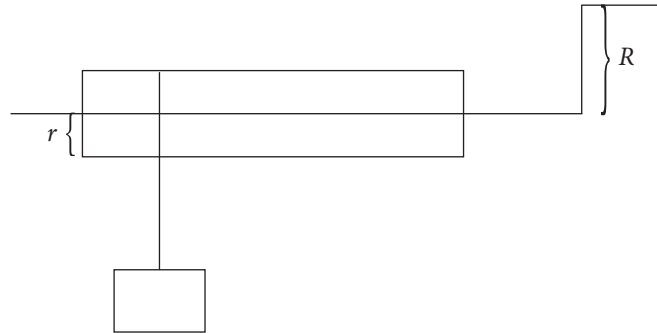


**Zaproponuj dwa sposoby na zmniejszenie pojemności tego modelu kondensatora.**

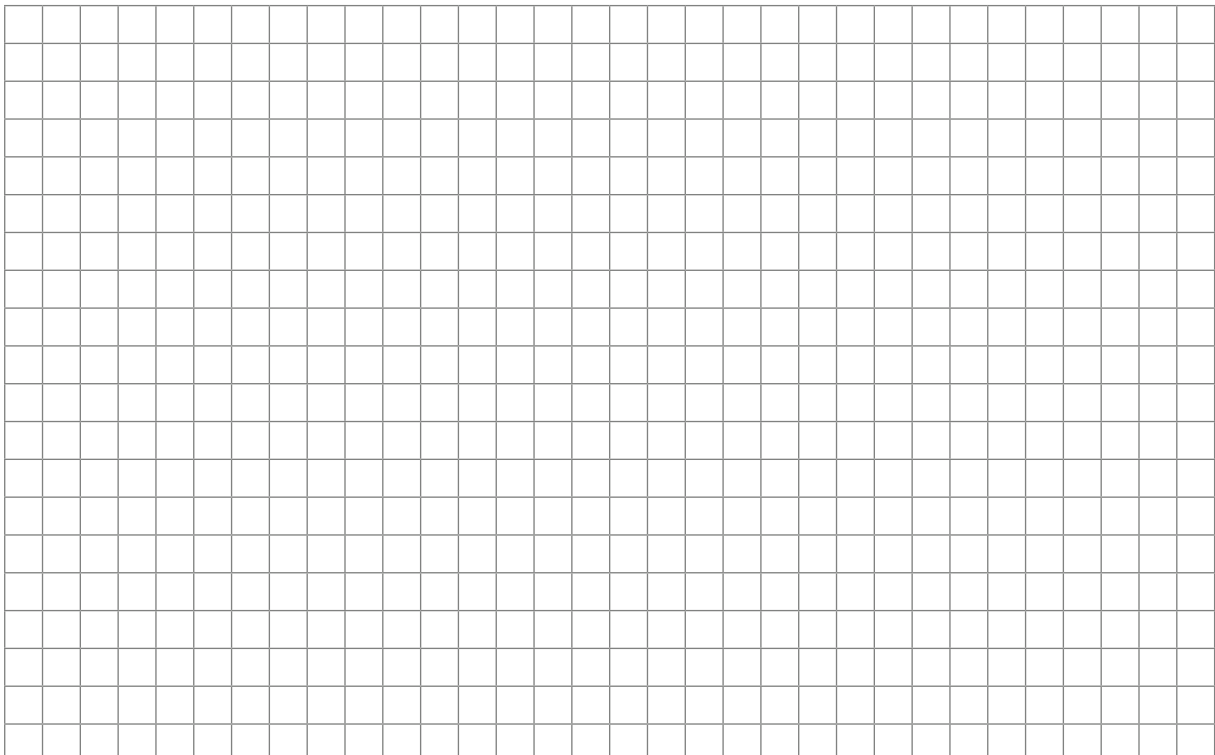


**Zadanie 3. (0–5)**

Za pomocą kołowrotu, którego korba zatacza okrąg o promieniu  $R = 35$  cm, podnoszony jest ładunek o masie  $M = 50$  kg. Lina nawija się na bęben w kształcie walca o promieniu  $r = 15$  cm i masie  $m = 20$  kg. Pracownik zaczyna podnosić ładunek, działając na korbę siłą o stałej wartości  $F = 217,5$  N. Moment bezwładności bębna  $I = \frac{m \cdot r^2}{2}$ .

**Zadanie 3.1. (0–4)**

Oblicz, po jakim czasie ładunek zostanie podniesiony na wysokość 20 m. Wynik podaj z dokładnością do trzech cyfr znaczących. Przyjmij, że  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .









**Zadanie 6.2. (0–1)**

Przyjmij, że w zadaniu 6.1 prędkość odrzutu atomu wynosi  $v$ .

**Zaznacz właściwe stwierdzenie wybrane spośród 1–3 oraz jego poprawne uzasadnienie wybrane spośród A–C.**

Jeżeli w atomie wodoru elektron przejdzie z orbity 4. na orbitę 1., to wartość prędkości odrzutu swobodnego atomu w porównaniu z przypadkiem opisanym w zadaniu 6.1	Stwierdzenie		ponieważ długość fali elektromagnetycznej emitowanej wtedy przez atom będzie	Uzasadnienie	
	1.	wzrośnie,		A.	większa.
	2.	nie zmieni się,		B.	taka sama.
	3.	zmaleje,		C.	mniejsza.

**Zadanie 6.3. (0–1)**

Za pomocą siatki dyfrakcyjnej możemy badać widmo fal elektromagnetycznych emitowanych przez atomy.

**Zaznacz właściwe dokończenie zdania.**

Aby zaobserwować obraz dyfrakcyjny na ekranie ustawionym za nią, szerokość szczelin siatki  $d$

- A. powinna być znacznie większa niż długość fali.
- B. powinna być porównywalna z długością fali.
- C. powinna być znacznie mniejsza niż długość fali.
- D. nie ma wpływu na powstawanie obrazu.

**Zadanie 7. (0–1)**

Codziennie na powierzchnię Ziemi spada z przestrzeni kosmicznej nawet 250 ton materii. Na szczęście są to obiekty o bardzo małych rozmiarach. Jak duże szkody może uczynić większe ciało, widzieliśmy w Czelabińsku. W 2013 r. bolid o średnicy 17 m i masie szacowanej na 10 tysięcy ton eksplodował około 30 km nad powierzchnią Ziemi. Wywołało to falę uderzeniową, która uszkodziła 7500 budynków, a rany odniosło 1500 osób. Można wyobrazić sobie, jaką katastrofę spowodowałby upadek planetoidy. Może nią być planetoida Bennu o średnicy nieco ponad 500 m, należy więc przygotować się do zapobieżenia jej upadkowi. W tym celu należy zmienić kurs Bennu. Rozważane jest uderzenie w planetoidę głowicami z ładunkiem jądrowym lub odholowanie jej za pomocą przymocowanych silników rakiet. Ciekawym pomysłem jest pomalowanie jednej jej strony farbą, co dzięki oddziaływaniu fotonów światła słonecznego na powierzchnię planetoidy powinno zepchnąć ją z kursu kolizyjnego.

**Zaznacz właściwe stwierdzenie wybrane spośród 1–2 oraz jego poprawne uzasadnienie wybrane spośród A–C.**

Większa siła będzie działać na oświetloną stronę Bennu, jeżeli fotony będą	Stwierdzenie		Wtedy siła działająca na planetoidę będzie	Uzasadnienie	
	1.	odbijane.		A.	taka sama.
	2.	pochłaniane.		B.	większa.
				C.	mniejsza.





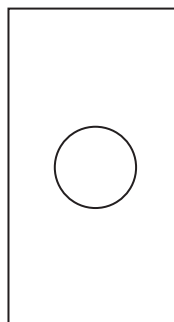
**Zadanie 9. (0–3)**

Na dnie głębokiego zbiornika cieczy umocowana jest drewniana kulka o gęstości  $\rho = 0,6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  i średnicy 2 cm. Po zwolnieniu mocowania kulka zaczyna się poruszać, co powoduje działanie siły oporu opisanej wzorem (zakładamy, że ruch kulki jest laminarny)  $F_{\text{op}} = 6\pi r\eta v$ .

W równaniu tym:  $r$  – promień kulki,  $\eta$  – współczynnik lepkości cieczy,  $v$  – prędkość, z jaką porusza się kulka.

**Zadanie 9.1. (0–2)**

Zaznacz na rysunku i nazwij siły działające na kulkę w chwili, gdy zacznie poruszać się ruchem jednostajnym. Zachowaj proporcje.

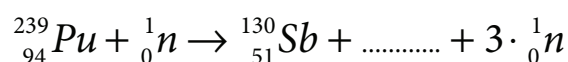
**Zadanie 9.2. (0–1)**

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

1.	Maksymalna prędkość, jaką osiągnie kulka, jest tym większa, im większa jest lepkość cieczy.	P	F
2.	Jednostką lepkości w układzie SI jest $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3 \cdot \text{s}^2}$ .	P	F

**Zadanie 10. (0–2)**

Uzupełnij poniższe równanie reakcji – wpisz liczbę atomową, liczbę masową i symbol pierwiastka, którego jądro powstanie w jej wyniku, oraz zapisz nazwy dwóch zasad zachowania, wykorzystane do uzupełnienia tej reakcji.

**Zadanie 11. (0–2)**

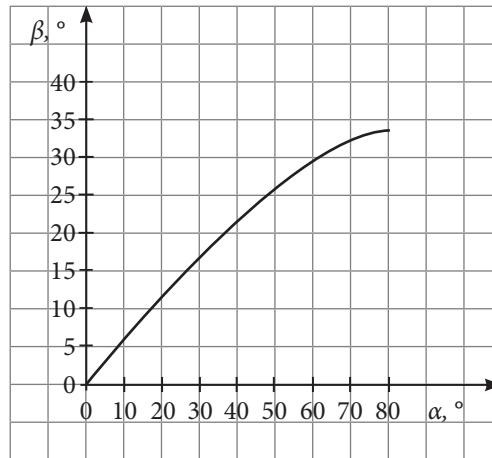
Sztuczny satelita Ziemi krąży po orbicie na wysokości 800 km nad powierzchnią Ziemi.

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

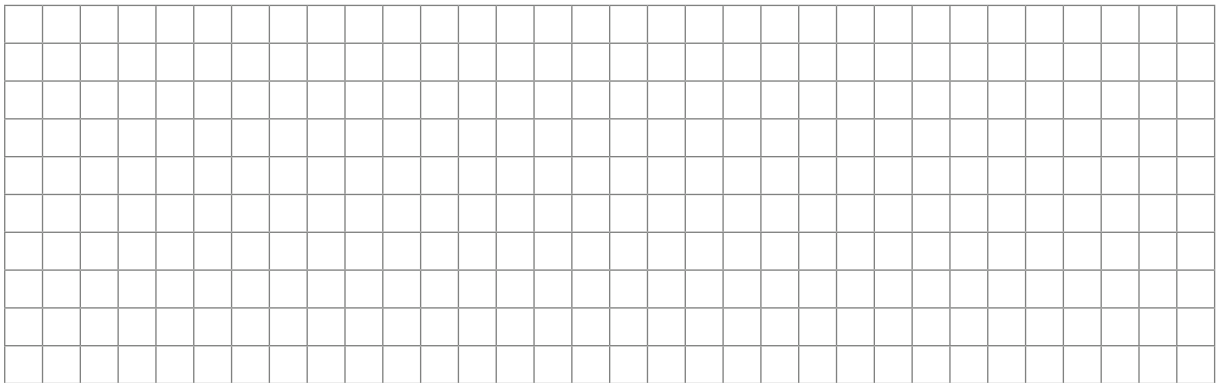
1.	Po przeniesieniu sztucznego satelity Ziemi na orbitę o dwukrotnie większym promieniu jego prędkość orbitalna wzrośnie.	P	F
2.	Praca, jaką przy zmianie orbity wykonają silniki satelity, będzie równa zmianie jego energii potencjalnej.	P	F
3.	Satelitę geostacjonarnego można umieścić na orbicie o dowolnym promieniu.	P	F

**Zadanie 12. (0–7)**

Wykres przedstawia zależność kąta załamania od kąta padania dla pewnego gatunku szkła.

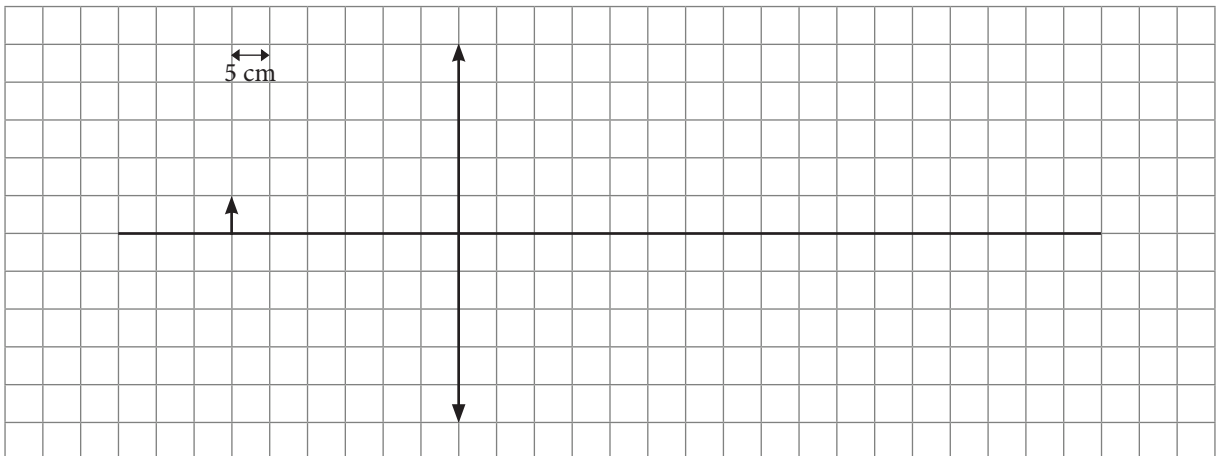
**Zadanie 12.1. (0–1)**

Oszacuj wartość bezwzględnego współczynnika załamania szkła.

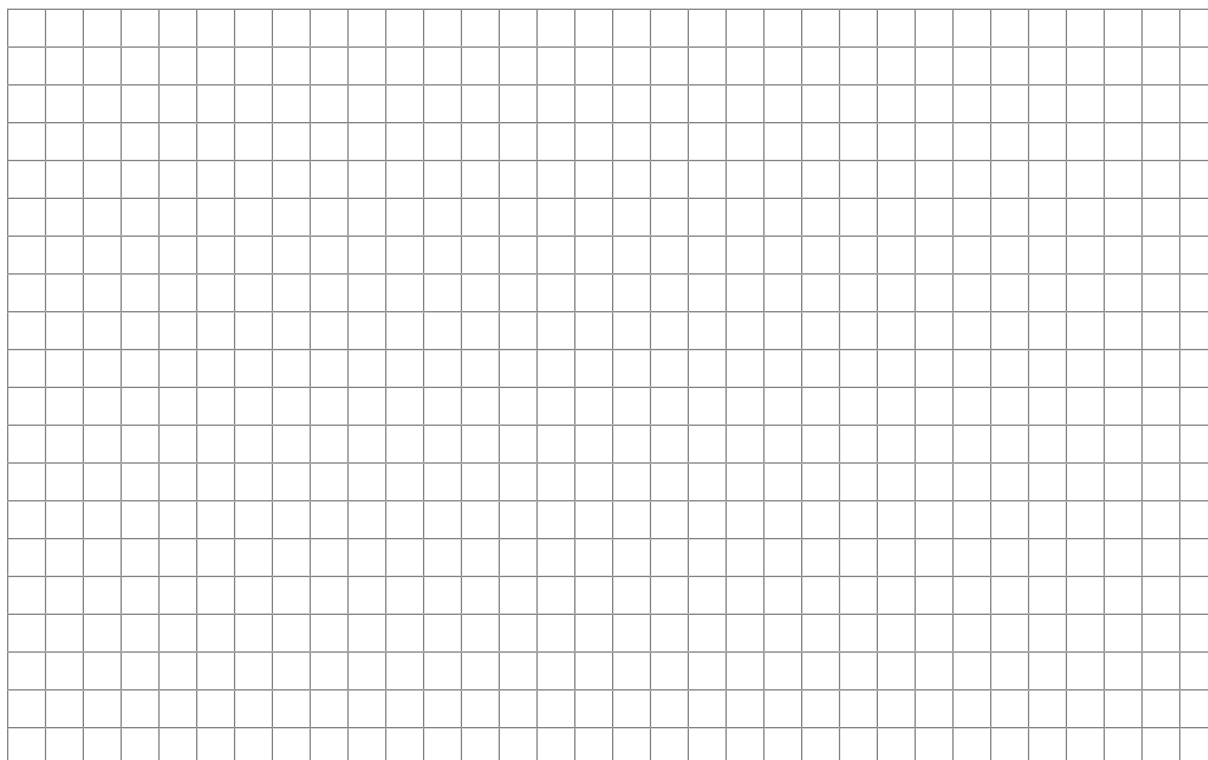
**Zadanie 12.2. (0–4)**

Przedmiot umieszczono tak jak na rysunku poniżej i otrzymano obraz rzeczywisty dwukrotnie powiększony.

a) Wyznacz konstrukcyjnie położenie ogniska, zaznacz je na rysunku i podpisz literą F.



b) Oblicz zdolność skupiającą tej soczewki i wyraż ją w dioptriach. Wykorzystaj jedynie dane z rysunku (nie stosuj równania soczewki).



### Zadanie 12.3. (0–2)

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

1.	Soczewka dwuwypukła w powietrzu zawsze jest soczewką skupiającą.	P	F
2.	Jeżeli zwiększymy promień krzywizny soczewki, jej ogniskowa zmaleje.	P	F
3.	Dalekowzroczność korygujemy za pomocą soczewek skupiających.	P	F

### Zadanie 13. (0–6)

Transformator to urządzenie, za pomocą którego możemy podwyższać lub obniżać napięcie prądu przemiennego.

#### Zadanie 13.1. (0–2)

Wybierz sformułowania i uzupełnij luki tak, aby otrzymane zdania były prawdziwe.

- a) Jeżeli transformator podwyższa napięcie, to natężenie prądu \_\_\_\_\_ (rośnie, nie zmienia się, maleje).
- b) W działaniu transformatora wykorzystujemy zjawisko indukcji \_\_\_\_\_ (elektrostatycznej, magnetycznej, elektromagnetycznej).
- c) Rdzeń transformatora jest wykonany z \_\_\_\_\_ (paramagnetyka, ferromagnetyka, diamagnetyka).



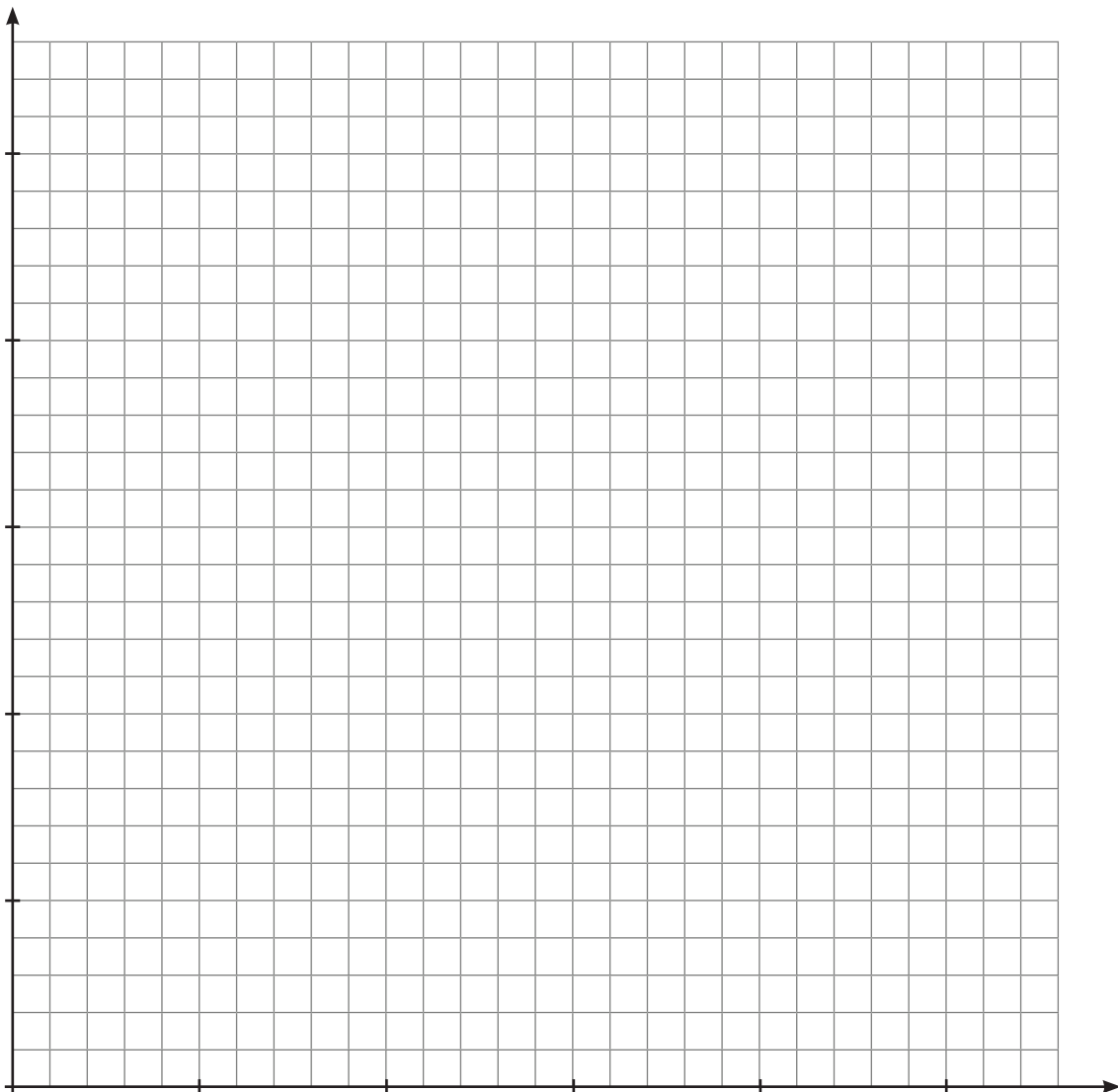
**Zadanie 14. (0–8)**

W tabeli znajdują się wyniki pomiarów zależności natężenia prądu od napięcia panującego na odbiorniku. Przyjmij, że temperatura odbiornika była stała, a niepewności pomiaru napięcia i natężenia wynosiły odpowiednio  $\Delta U = 0,5 \text{ V}$ ,  $\Delta I = 0,02 \text{ A}$ .

$U, \text{ V}$	3	6	9	12	15	18
$I, \text{ A}$	0,2	0,42	0,6	0,78	0,98	1,2

**Zadanie 14.1. (0–4)**

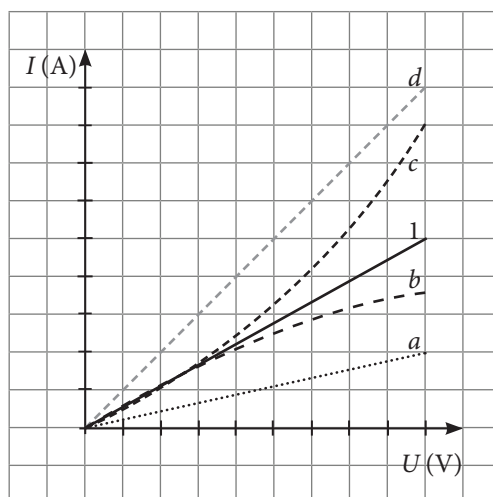
Nanieś na układ współrzędnych punkty wraz z niepewnościami oraz sporządź wykres zależności  $I(U)$ , rysując najlepiej dopasowaną prostą.



**Zadanie 14.2. (0–3)**

Aby wyznaczyć opór elektryczny przewodnika, należy sporządzić charakterystykę prądowo-napięciową, czyli sporządzić wykres  $I(U)$ . Jest to pomiar złożony, w którym na niepewność pomiaru oporu elektrycznego ma wpływ niepewność pomiaru napięcia i natężenia. Przyjmij, że niepewność pomiaru oporu można obliczyć ze wzoru  $\Delta R = \frac{R_{\max} - R_{\min}}{2}$ ,  $R_{\max}$  i  $R_{\min}$  to odpowiednio możliwie największy i możliwie najmniejszy opór badanego przewodnika.

**Oblicz opór elektryczny odbiornika oraz maksymalną niepewność pomiaru, korzystając z metody NKP (najmniej korzystnego przypadku).**

**Zadanie 14.3. (0–1)**

Na wykresie powyżej cyfrą 1 oznaczono zależność  $I(U)$  dla odbiornika w stałej temperaturze. Który wykres ( $a$ ,  $b$ ,  $c$  lub  $d$ ) przedstawia zależność  $I(U)$  dla takiego samego odbiornika, który ogrzewał się w wyniku przepływu prądu?

**Zaznacz właściwą odpowiedź wybraną spośród A–D.**

A. a

B. b

C. c

D. d

**BRUDNOPIS**  
*(nie podlega ocenie)*

A large grid of graph paper, consisting of 20 columns and 30 rows of small squares, intended for rough work during the exam.



## KARTA ODPOWIEDZI

## WYPEŁNIA UCZEŃ

PESEL

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Kod ucznia

--	--	--

## WYPEŁNIA NAUCZYCIEL

Nr zad.	Liczba punktów				
	0	1	2	3	4
1.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
1.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
1.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
1.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
4.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
5.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
6.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Nr zad.	Liczba punktów				
	0	1	2	3	4
9.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
9.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
12.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
12.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
13.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
13.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
13.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

SUMA PUNKTÓW: \_\_\_\_\_