

25-TYP 2015

POWTÓRKA

FIKCYJNY EGZAMIN MATURALNY

Z FIZYKI I ASTRONOMII

POZIOM ROZSZERZONY

(od początku do prądu elektrycznego)

Rozwiązanie zadań należy zapisać w wyznaczonych miejscach pod treścią zadania

Zadanie 1 - Samochód (15 pkt.)

Nachylenie pewnej asfaltowej szosy wynosi 10 %. Nachylenie mierzy się stosunkiem różnicy wysokości do długości szosy. Zakładamy, że współczynnik wszelkich oporów wynosi 0,02. Średnica kół samochodu wynosi 64 cm.

Zadanie 1.1 (3 pkt.)

Na szosie tej zatrzymał się samochód o masie 1 tony. Kierowca zagapił się i samochód zaczął się staczać do tyłu. Oblicz wartość siły, która powodowała staczanie się tego samochodu.

Zadanie 1.2 (3 pkt.)

Jaką moc powinien mieć silnik samochodu, aby wjechał on pod górkę z prędkością 40 km/h.

Zadanie 1.3 (2 pkt.)

Samochód ten podjechał pod górkę i znalazł się na płaskiej nienachylonej szosie, mając prędkość 40 km/h. Wykaż, że odległość jaką przebył on na luzie, bez żadnego hamowania kierowcy wynosi ok. 309 m.

Zadanie 1.4 (4 pkt.)

Skoro przejechał on na płaskiej drodze drogę 309 m, to ile obrotów wykonały koła tego samochodu?

Zadanie 1.5 (1 pkt.)

Zakreśl kółkiem A, B, bądź C i 1, 2, bądź 3, aby zdanie było w pełni prawdziwe.

Jeśli samochód z pkt. 1.1 jechałby pod górkę, bez napędu i od momentu uzyskania prędkości v_0 kierowca nie hamowałby, to do chwili zatrzymania się, na samochód działałyby dwie siły o zwrotach ze sobą	A	zgodnych
	B	przeciwnych
	C	prostopadłych

Zadanie 1.6 (1 pkt.)

Zaznacz, czy poniższe zdania są prawdziwe – P, czy fałszywe – F.

1	Siła nacisku ciała na podłoże, to siła, która jest prostopadła do podłoża i może ona się równać ciężarowi.	P	F
2	Siła tarcia na równi pochyłej jest proporcjonalna do kąta nachylenia równi względem poziomu.	P	F
3	Siła sprężystości na równi pochyłej, jako siła reakcji na nacisk jest równa co do wartości temu naciskowi.	P	F

Zadanie 1.7 (1 pkt.)

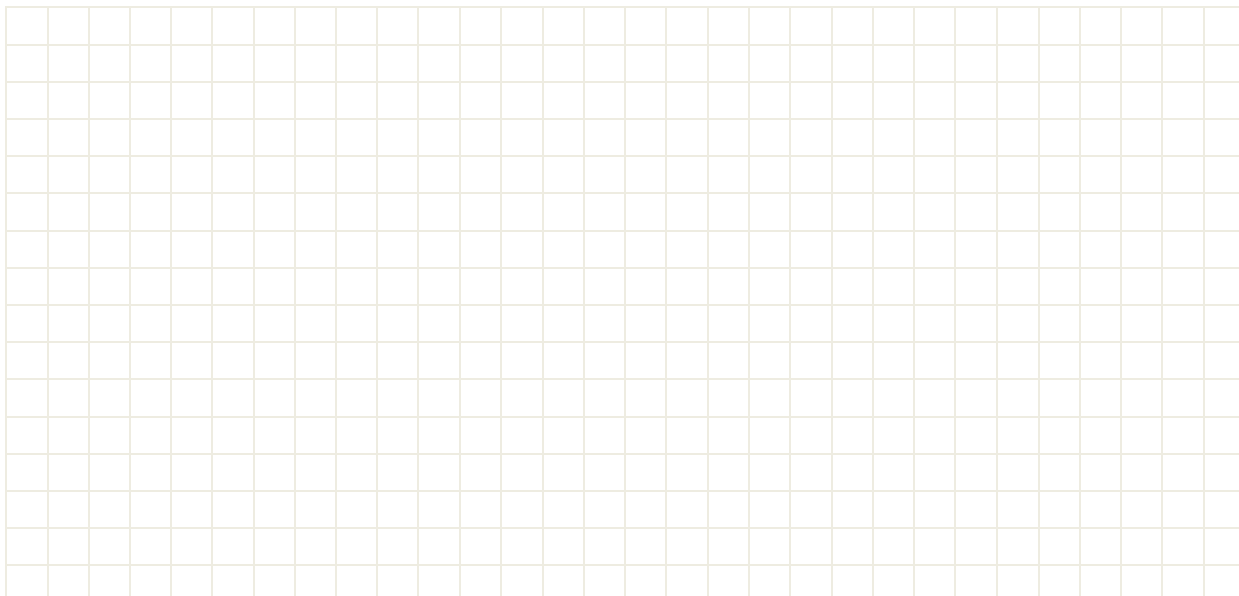
Podkreśl frazy pisane pismem pochyłym, by powstały w pełni prawdziwe zdania.

Siła tarcia kinetycznego dla dwóch ciał wykonanych z tego samego materiału ***jest większa od siły / jest mniejsza od siły / jest taka sama jak siła*** tarcia statycznego, natomiast gdy ciała te są wykonane z różnych materiałów, siła tarcia kinetycznego ***jest większa od siły / jest mniejsza od siły / jest taka sama jak siła*** tarcia statycznego.

Zadanie 2. Prędkości kosmiczne (15 pkt.)

Zadanie 2.1 (2 pkt.)

Określ jakiemu celowi służy pierwsza i druga prędkości kosmiczne? W jakich kierunkach się je nadaje?



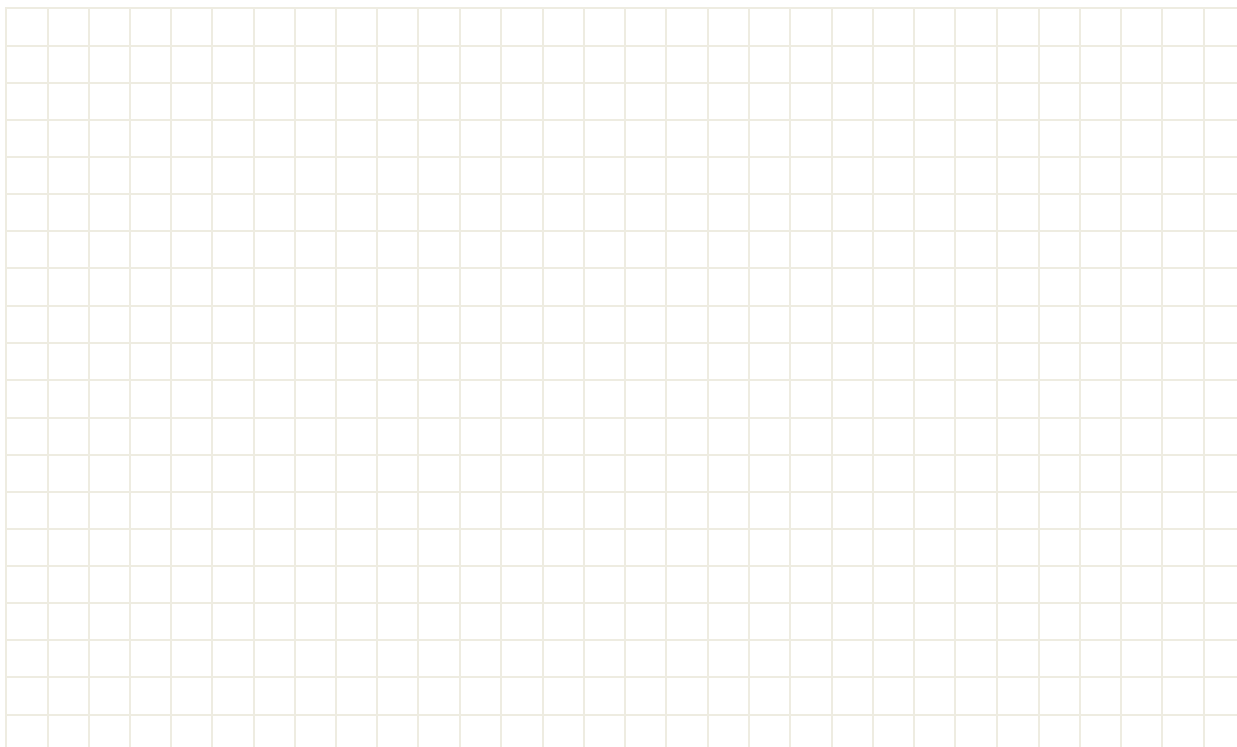
Zadanie 2.2 (3 pkt.)

Wystrelono ciało z pierwszą prędkością kosmiczną ale w kierunku radialnym, czyli wzdłuż promienia Ziemi. Jak wysoko od powierzchni Ziemi wzniesie się ono?



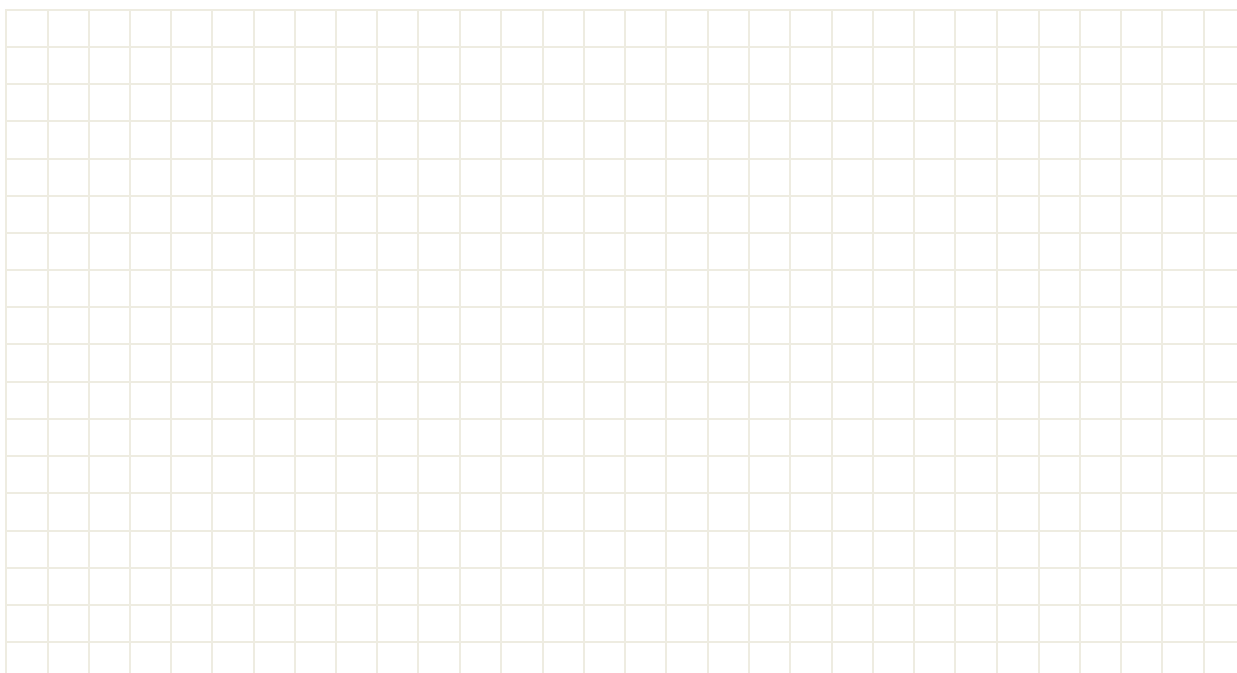
Zadanie 2.3 (4 pkt.)

Jaką pracę należy wykonać nad satelitą o masie $m=2$ tony, krążącym nad powierzchnią pewnej planety o promieniu $R = 10\,000$ km, na wysokości $h_1=R/2$, gdzie R to promień planety, by krążyło na wysokości $h_2=R$? Przyjmij, że przyspieszenie grawitacyjne na powierzchni planety wynosi $g=20\text{ m/s}^2$.



Zadanie 2.4 (3 pkt.)

Przyspieszenie grawitacyjne na powierzchni Księżyca wynosi $1/6$ wartości przyspieszenia ziemskiego, a promień Księżyca to $0,27$ promienia Ziemi. Jaka jest wartość pierwszej prędkości kosmicznej na Księżycu?



Zadanie 2.5 (1 pkt.)

Zakreśl kółkiem A, B, bądź C i 1, 2, bądź 3, aby zdanie było w pełni prawdziwe.

Pierwsza prędkość kosmiczna dla ciała wyrzuczonego z powierzchni Ziemi jest podawana jako 7,92 km/s. Ze względu na dużą gęstość atmosfery tuż przy Ziemi oraz nierówności terenu, satelitom nadaje się tę prędkość dopiero na wysokości kilkuset kilometrów nad Ziemią. Tam wartość prędkości jest	A	mniejsza	gdyż pierwsza prędkość kosmiczna jest	1	odwrotnie proporcjonalna do odległości od środka masy.
	B	większa		2	odwrotnie proporcjonalna do pierwiastka z masy.
	C	jednakowa		3	odwrotnie proporcjonalna do pierwiastka z odległości od środka masy.

Zadanie 2.6 (1 pkt.)

Zaznacz, czy poniższe zdania są prawdziwe – P, czy fałszywe – F.

1	Pierwsza prędkość kosmiczna jest wprost proporcjonalna do pierwiastka z masy wyrzucanego satelity.	P	F
2	Druga prędkość kosmiczna jest wprost proporcjonalna do pierwiastka z masy ciała, z którego satelitę wyrzucamy.	P	F
3	Pierwsza prędkość kosmiczna jest proporcjonalna do pierwiastka z ujemnej wartości potencjału w tym punkcie, w którym liczymy tę prędkość.	P	F

Zadanie 2.7 (1 pkt.)

Podkreśl frazy pisane pismem pochyłym, by powstały w pełni prawdziwe zdania.

Jeśli wyrzucimy ciało z powierzchni kulistej planety, która nie ma atmosfery ciało w kierunku radialnym z prędkością większą od pierwszej prędkości kosmicznej, ale mniejszą od drugiej prędkości kosmicznej, to ciało to ***będzie krążyć po okręgu / będzie krążyć po elipsie / wzniesie się na pewną wysokość i spadnie.*** Gdyby wyrzuciono to ciało kierunku stycznym do powierzchni planety z taką samą prędkością, to ***krążyłoby po okręgu / krążyłoby po elipsie / wzniosłoby się na pewną wysokość i spadło.***

Zadanie 3 - Balonik (15 pkt.)

Kulisty balonik o średnicy $D=30$ cm wypełniono helem pod ciśnieniem $p=1000$ hPa, w temperaturze $t=20$ °C i umieszczono go w powietrzu o tym samym ciśnieniu i temperaturze.

Masa molowa powietrza $M_p=29$ g/mol, a helu $M_{He}=4$ g/mol. Poniżej podano ciepła molowe gazów

Gaz	C_p	C_v
Jednoatomowy	$\frac{5}{2}R$	$\frac{3}{2}R$
Dwuatomowy	$\frac{7}{2}R$	$\frac{5}{2}R$
Trzyatomowy	$3R$	$2R$

Zadanie 3.1 (2 pkt.)

Wykaż, że w tej temperaturze, że gęstość helu wynosi $\rho_{\text{He}} = 0,164 \text{ kg/m}^3$, a powietrza $\rho_p = 1,19 \text{ kg/m}^3$

Zadanie 3.2 (2 pkt.)

Jaką masę należy podwiesić pod balonik, aby ten nie unosił się? Masę powłoki balonika pomin.

Zadanie 3.3 (2 pkt.)

Jak zmieniłaby się gęstość helu, gdyby ogrzać go do temperatury 50 °C? Przyjąć, że powłoka balonika jest nierozciągliwa.

Zadanie 3.4 (2 pkt.)

Wykaż, że w baloniku znajdowało się około 0,58 moli helu.

Zadanie 3.5 (2 pkt.)

Ile ciepła dostarczono helowi ogrzewając go do temperatury 50°C ?

Zadanie 3.6 (2 pkt.)

O ile zmieniła się średnia energia kinetyczna jego cząsteczek?

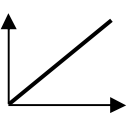
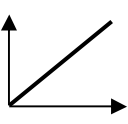
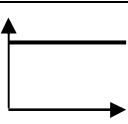
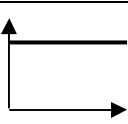
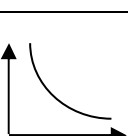
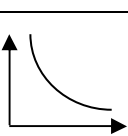
Zadanie 3.5 (2 pkt)

Przedstaw wykres zależności ciśnienia helu od temperatury w skali Kelvina. Zaznacz na wykresie współrzędne punktów, dla których temperatury wynosiły $t_0=20\text{ }^{\circ}\text{C}$ i $t_1=50\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Zadanie 3.6 (1 pkt.)

Zakreśl kółkiem A, B, bądź C i 1, 2, bądź 3, aby zdanie było w pełni prawdziwe.

Zależność gęstości gazu od jego masy molowej, przy stałej temperaturze może przedstawiać jedynie wykres	A		a zależność gęstości konkretnego gazu od temperatury wykres	1	
	B			2	
	C			3	

Zadanie 3.7 (1 pkt.)

Zaznacz, czy poniższe zdania są prawdziwe – P, czy fałszywe – F.

1	Przy rozprężaniu adiabatycznym gazu jego temperatura spada.	P	F
2	Siła wyporu działająca na balon z gorącym powietrzem jest wprost proporcjonalna do jego objętości oraz do gęstości powietrza w nim zawartego.	P	F
3	Dla gazu doskonałego C_v jest mniejsze od C_p o stałą gazową, ale stosunek C_p/C_v zależy od rodzaju gazu.	P	F

Zadanie 3.8 (1 pkt.)

W cylindrze z ruchomym nieważkim tłokiem o powierzchni 100 cm^2 ustawionym pionowo znajduje się gaz tworzący słup o wysokości 20 cm . Po dociśnięciu tłoka pewną siłą, wysokość słupa spadła do 16 cm . Temperatura gazu nie zmieniła się. Na zewnątrz ciśnienie wynosiło 1000 hPa . Tłok dociśnięto siłą

- A. 25 N
B. 250 N
C. 0,25 N
D. 2,5 N

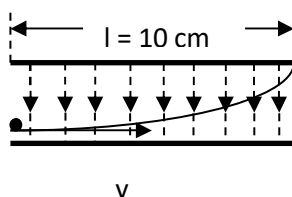
Zadanie 4 - Kondensator (15 pkt.)

Kondensator płaski powietrzny jest zbudowany z dwóch jednakowych metalowych płytek prostokątnych o długościach $l=10$ cm i szerokościach $k=5$ cm oddalonych od siebie o $d=1$ cm. Między tymi okładkami znajduje się izolator o stałej dielektrycznej $\epsilon_r=5$. Podłączono go do źródła prądu stałego o napięciu $U=100$ V.

Zadanie 4.1 (3 pkt.)

Jaką pracę wykonano wyjmując izolator znajdujący się między płytkami, nie odłączając go od źródła prądu?

Zadanie 4.2 (3 pkt.)



Z jaką minimalną prędkością należałoby przepuścić elektron przez ten już kondensator umieszczony w próżni w sytuacji jak na rysunku, aby jego odchylenie nie przekroczyło odległości płytek kondensatora, tj. 1 cm?



Zadanie 4.3 (3 pkt.)

Pewien inny kondensator niż w poprzednich zadaniach płaski i próżniowy o pojemności C_0 naładowano do napięcia $U_0 = 500 \text{ V}$ i po odłączeniu go od źródła prądu połączono go z drugim taki samym, ale dielektrycznym z dielektrykiem o stałej $\epsilon_r = 4$. Jakie wówczas napięcie ustaliło się między płytkami?



Zadanie 4.4 (3 pkt.)

Jak w tym przypadku zmieni się potencjalna energia elektryczna układu?

Zadanie 4.5 (1 pkt.)

Zakreśl kółkiem A, B, bądź C i 1, 2, bądź 3, aby zdanie było w pełni prawdziwe.

Natężenie pola elektrycznego między okładkami naładowanego kondensatora płaskiego próżniowego, odłączonego od źródła prądu, po włożeniu między okładki dielektryka	A	wzrośnie	gdyż dojdzie wówczas do	1	polaryzacji dielektryka
	B	zmaleje		2	indukcji elektrostatycznej trwałej
	C	nie zmieni się		3	przepływu prądu między okładkami

Zadanie 4.6 (1 pkt.)

Zaznacz, czy poniższe zdania są prawdziwe – P, czy fałszywe – F.

1	Odchylenie elektronu od prostoliniowego toru mierzonego wzdłuż linii sił jest wprost proporcjonalne do długości okładek.	P	F
2	Pole jednorodne między okładkami kondensatora płaskiego oznacza, że natężenie pola $E = \text{const.}$	P	F
3	Zarówno w polu centralnym, jak i jednorodnym poprawny jest wzór $E = F/q$	P	F

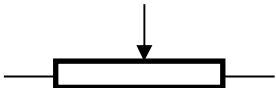
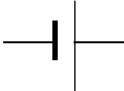
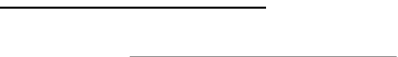
Zadanie 4.7 (1 pkt.)

Podkreśl frazy pisane pismem pochyłym, by powstały w pełni prawdziwe zdania.

Praca wykonywana przeciw polu elektrostatycznemu wykonywana przy przesuwaniu ładunku próbnego ruchem jednostajnym nie zależy od **ładunku źródłowego / odległości początkowej i końcowej / kształtu toru**. Wykonywana po torze zamkniętym **jest równa zero / jest różna od zera**. Taka własność pola sił nazywa się pole **jednorodne / centralne / zachowawcze**.

Zadanie 5 - Opornik (15 pkt.)

Mamy do dyspozycji:

	opornik
	potencjometr
	miliamperomierz o zakresie do 10 mA i dokładności 0,05 mA
	woltomierz o zakresie do 20 V i dokładności 0,5 V
	zasilacz prądu stałego 18 V
	przewody łączące

Zadanie 5.1 (2 pkt.)

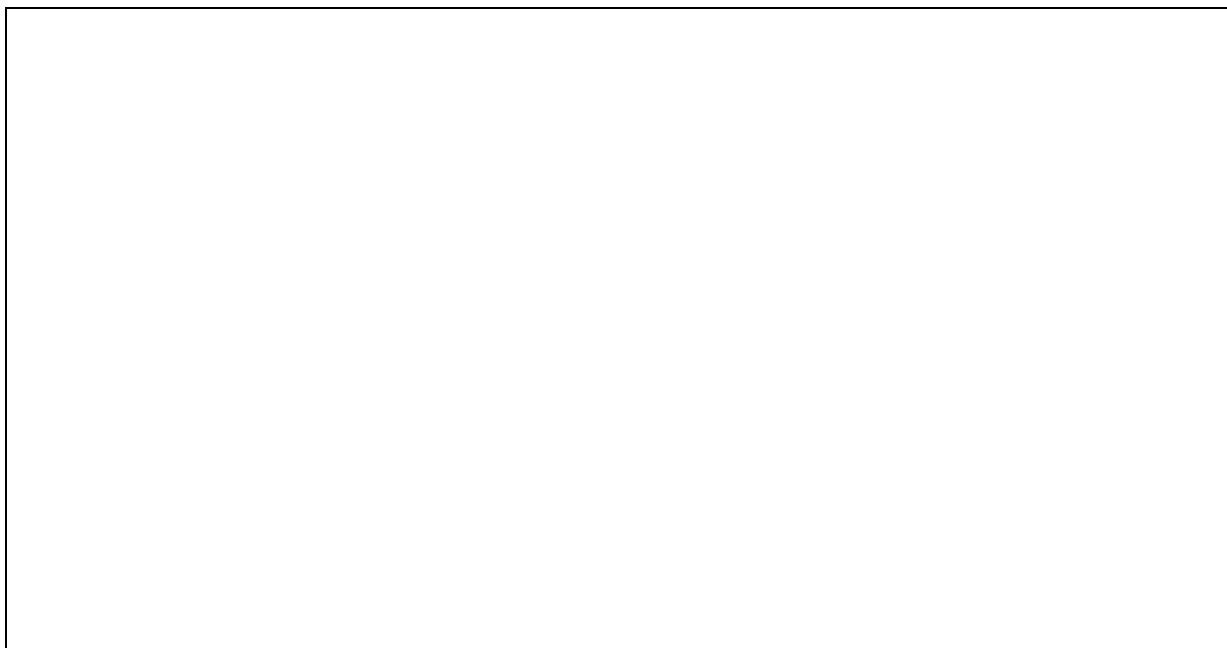
Narysuj schemat pozwalający na sprawdzenie prawa Ohma i wyznaczenie wartości opornika.

Zadanie 5.2 (4 pkt.)

W doświadczeniu sprawdzającym prawo Ohma uzyskano wyniki:

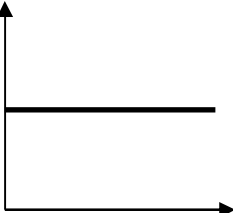
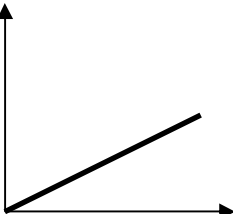
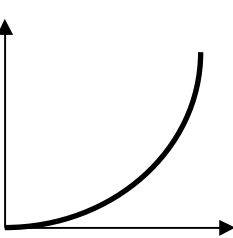
U [V]	0,0	2,0	3,5	6,0	8,5	10,5	12,0	14,0	15,5	17,0
I [mA]	0,00	0,95	1,80	3,00	4,30	5,35	6,10	6,95	7,75	8,60

Przedstaw wykres zależności natężenia prądu od napięcia zaznaczając prostokąty niepewności pomiaru i wykaż, że wartość oporu wynosiła około $2\text{ k}\Omega$.



Zadanie 5.3 (3 pkt.)

Poniżej przedstawiono wykresy zależności mocy wydzielonej na oporze od napięcia, przy stałym oporze, natężenia prądu od napięcia dla opornika metalowego oraz oporu właściwego drutu od jego długości. Wpisz do tabeli który wykres jest przedstawiony obok

Zadanie 5.4 (3 pkt.)

Opornik $R=2\text{ k}\Omega$ zastosowano by podłączyć żaróweczkę o mocy $P=100\text{ W}$ dostosowaną do napięcia $U=230\text{ V}$. Jakie maksymalne napięcie można przyłożyć do układu po szeregowym połączeniu opornika z żarówką?

Zadanie 5.5 (1 pkt.)

Zakreśl kółkiem A, B, bądź C i 1, 2, bądź 3, aby zdanie było w pełni prawdziwe.

Zmierzono natężenie w prostym obwodzie złożonym ze źródła prądu i opornika oraz amperomierza. Gdy jednak amperomierz odłączono, natężenie prądu było	A	większe,	ponieważ opór obwodu	1	wzrósł.
	B	mniejsze,		2	zmałał.
	C	takie samo,		3	nie zmienił się.

Zadanie 5.6 (1 pkt.)

Zaznacz, czy poniższe zdania są prawdziwe – P, czy fałszywe – F.

1	Aby zwiększyć zakres woltomierza należy dołączyć do niego równoległy opór.	P	F
2	Opór drutu wolframowego rośnie wraz z temperaturą głównie z powodu wzrostu jego oporu właściwego.	P	F
3	Współczynnik temperaturowy dla wolframu $4,5 \cdot 10^{-3} \text{ 1/K}$ oznacza, że po ogrzaniu o 1 K, opór przewodu wzrośnie o 0,45 %.	P	F

Zadanie 5.7 (1 pkt.)

Podkreśl frazy pisane pismem pochyłym, by powstały w pełni prawdziwe zdania.

Uczniowie wykonali doświadczenie. Mierzyli oni natężenie prądu w obwodzie złożonym z źródła prądu, opornika i oczywiście przewodów doprowadzających prąd i amperomierza. Gdy wymienili opór na dwukrotnie mniejszy, spodziewali się, że natężenie prądu dwa razy wzrośnie. Tak się jednak nie stało. W rzeczywistości natężenie prądu było wyraźnie

mniej niż dwa razy / więcej niż dwa razy

mniejsze / większe

Oczekiwania nie potwierdziły się, bo nie uwzględniono głównie

oporu amperomierza / oporu wewnętrznego ogniwa / oporu przewodów doprowadzających prąd.

BRUDNOPIS