

UZUPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD			PESEL											
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

miejsce
na naklejkę

EGZAMIN MATURALNY Z FIZYKI

POZIOM ROZSZERZONY

DATA: **11 maja 2015 r.**

GODZINA ROZPOCZĘCIA: **9:00**

CZAS PRACY: **180 minut**

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **60**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 18 stron (zadania 1–16). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
7. Możesz korzystać z *Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki*, linijki oraz kalkulatora prostego.
8. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
9. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.



MFA-R1_1P-152

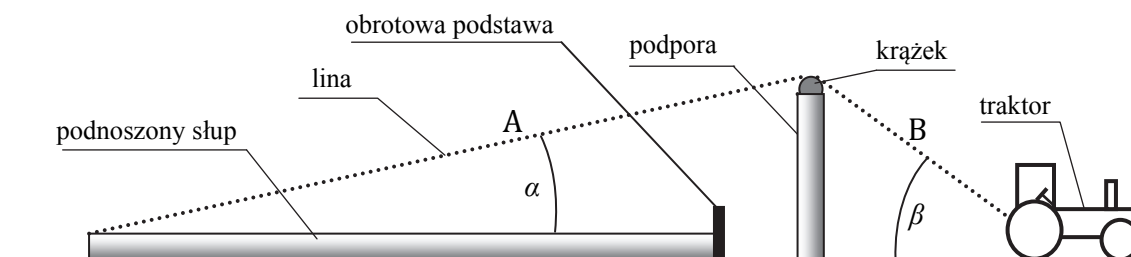
Dokończ poniższe zdanie. Zaznacz właściwe uzupełnienia wybrane spośród A i B oraz spośród 1–3.

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).

Zadanie 3.

Słupy energetyczne linii przesyłowych wysokiego napięcia można składać z części na powierzchni ziemi, a następnie podnosić je do pozycji pionowej za pomocą liny, podpory z obrotowym krążkiem i na przykład traktora. Do wierzchołka leżącego słupa przyczepia się jeden z końców liny i przesuwa ją przez podporę, natomiast drugi koniec liny jest ciągnięty przez traktor. Drugi koniec słupa opiera się o zakotwiczoną w ziemi obrotową podstawę (rysunek poniżej). Zakładamy, że krążek na podporze obraca się bez tarcia.



Zadanie 3.1. (0–1)

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

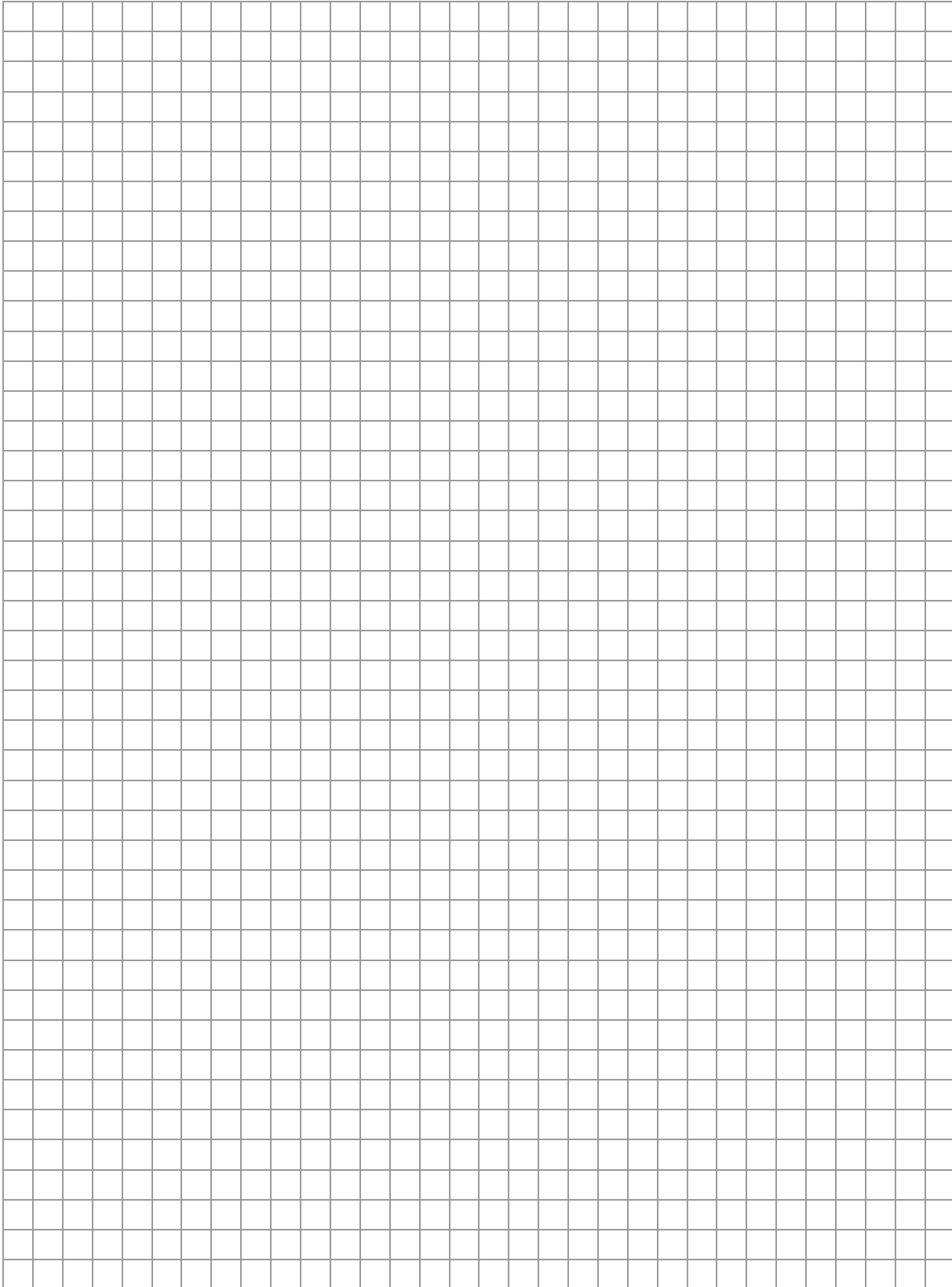
1.	Podczas powolnego podnoszenia słupa siła naciągu liny w części A ma inną wartość niż siła naciągu liny w części B.	P	F
2.	W początkowej fazie podnoszenia słupa kąt β między liną a poziomem maleje.	P	F
3.	Przy niezmiennej wysokości podpory i niezmiennym położeniu obrotowej podstawy siła naciągu liny konieczna do uniesienia słupa z pozycji poziomej zależy od wysokości (długości) słupa.	P	F

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	2.	3.1.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt						

Zadanie 3.2. (0–4)

Masa słupa wynosi 2000 kg, a kąt α jest równy 15° . Przyjmujemy, że środek masy słupa znajduje się w połowie jego długości.

Oblicz minimalną wartość siły naciągu liny konieczną do uniesienia leżącego słupa.

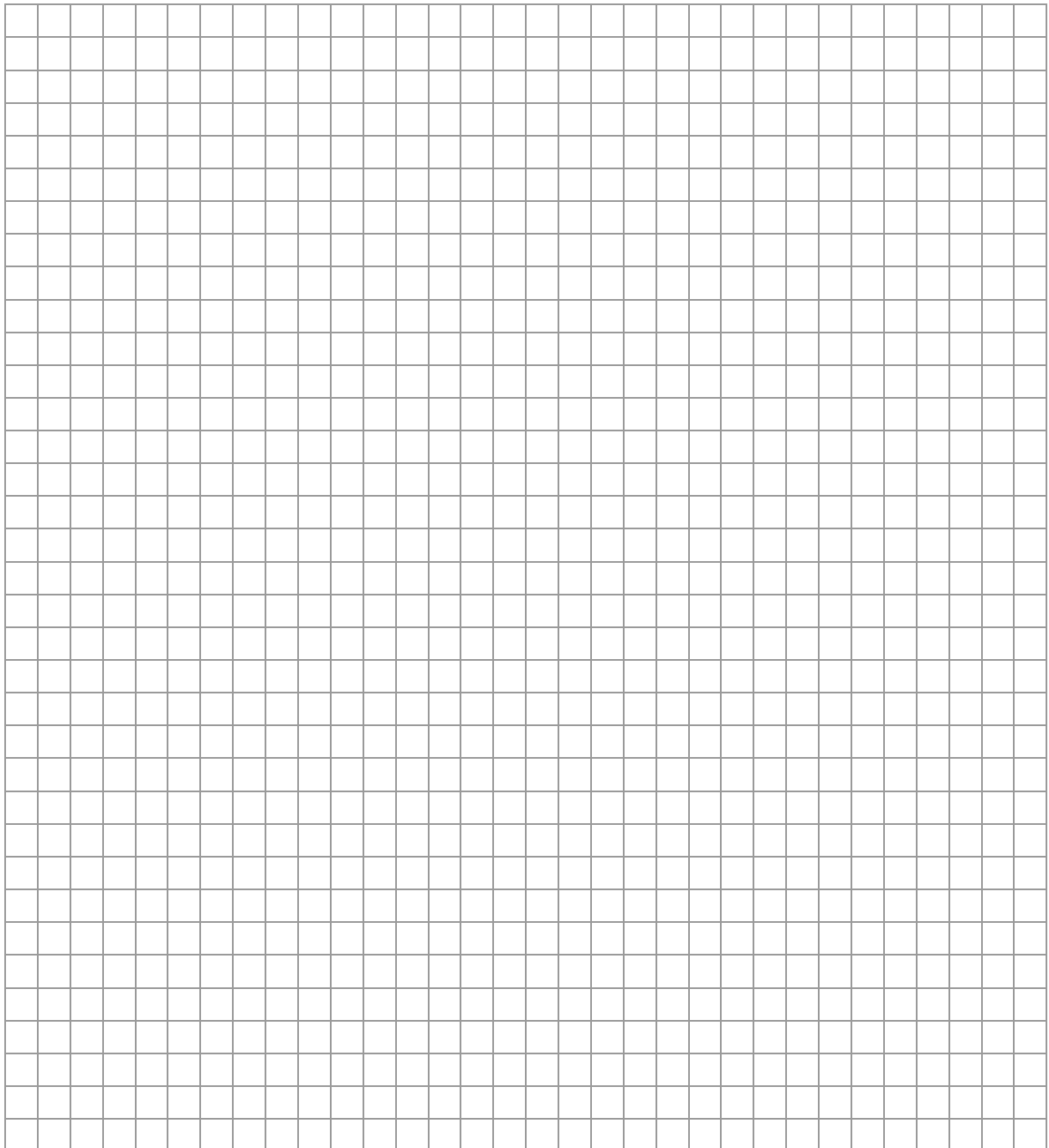


Zadanie 3.3. (0–3)

Słup o długości 12 m był podnoszony bardzo powoli. Gdy był on już w położeniu prawie pionowym, lina odzepiła się od niego. W wyniku tej awarii słup się przewrócił.

Oblicz wartość prędkości liniowej końca słupa w chwili uderzenia o powierzchnię ziemi.

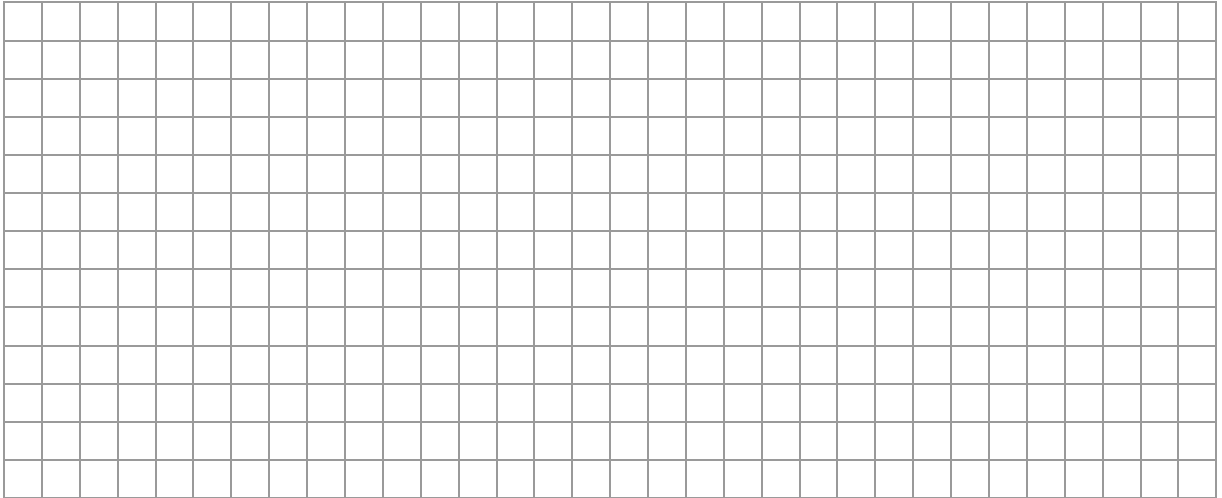
Przyjmij, że słup można potraktować jako cienki jednorodny pręt. Moment bezwładności takiego pręta względem osi prostopadłej do niego i przechodzącej przez jego koniec jest równy $I = \frac{1}{3}m \cdot l^2$, gdzie m jest masą pręta, a l – jego długością.



Wypełnia egzaminator	Nr zadania	3.2.	3.3.
	Maks. liczba pkt	4	3
	Uzyskana liczba pkt		

Zadanie 4.4. (0–3)

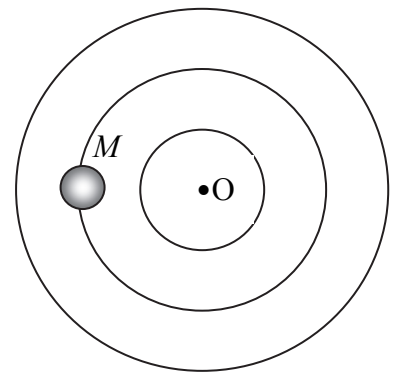
Oblicz okres drgań wózka.



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 .



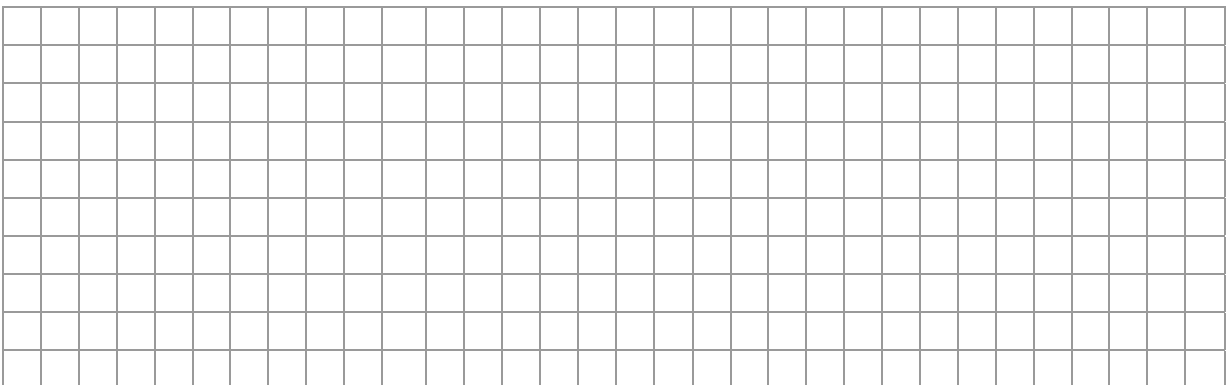
Zadanie 5.1. (0–1)

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

Zadanie 5.2. (0–2)

Dana jest odległość d między gwiazdami. Odległość środka masy układu od gwiazdy o masie M oznaczamy jako x . Rozmiary gwiazd należy pominąć.

Wyprowadź wzór wyrażający zależność x od d , M i m .



Wypełnia egzaminator	Nr zadania	4.1.	4.2.	4.3.	4.4.	5.1.	5.2.
	Maks. liczba pkt	1	1	2	3	1	2
	Uzyskana liczba pkt						

Zadanie 5.3. (0–2)

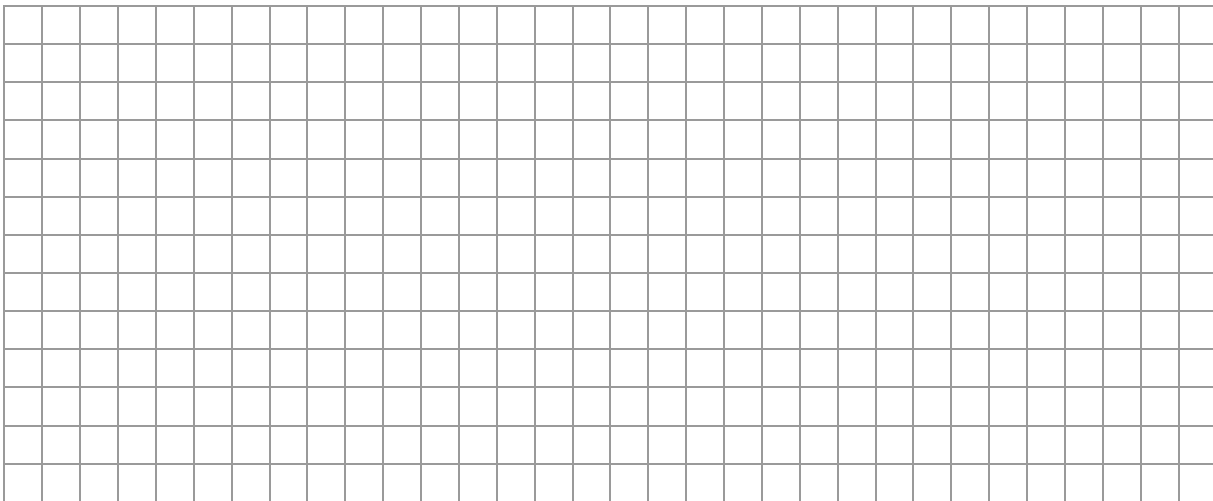
Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli zdanie jest fałszywe.

1.	Siły dośrodkowe F_M oraz F_m działające na gwiazdy o masach M oraz m mają jednakowe wartości ($F_M = F_m$).	P	F
2.	Prędkości liniowe obu gwiazd względem środka masy układu mają tę samą wartość ($v_M = v_m$).	P	F
3.	Częstotliwości, z jakimi gwiazdy obiegają swoje orbity, są równe ($f_M = f_m$).	P	F

Zadanie 6. (0–3)

Wykorzystując dane z tabeli, oblicz, jaka część objętości góry lodowej wystaje ponad powierzchnię wody.

substancja	gęstość, kg/m^3
lód	900
woda morska	1040

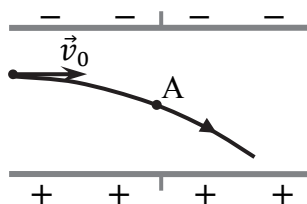
**Zadanie 7. (0–2)**

Wymień trzy różne zjawiska powodujące stygnięcie otwartego naczynia z gorącą wodą.

1.	
2.	
3.	

Zadanie 8. (0–1)

Elektron wpadł z prędkością \vec{v}_0 w obszar między naładowanymi okładkami kondensatora, tak jak przedstawiono to na rysunku. Zakładamy, że między okładkami jest próżnia.



Narysuj wektor (kierunek i zwrot) przyspieszenia elektronu w punkcie A.

Zadanie 9. (0–2)

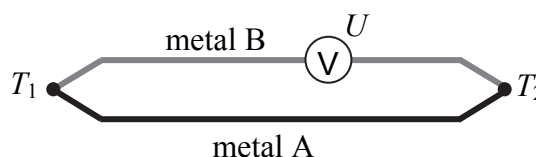
Z prostokątnych płytek aluminiowych i kartek papieru (będącego dobrym izolatorem) zbudowano dwa kondensatory płaskie. Kondensator A składa się z dwóch płytek (okładek) o wymiarach 14 cm na 20 cm każda, przedzielonych **czterema** kartkami, a kondensator B z dwóch płytek o wymiarach 7 cm na 10 cm, przedzielonych **jedną** kartką. Kartki stykają się tak, że pomiędzy nimi nie ma powietrza.



Oblicz wartość stosunku pojemności C_A i C_B tych kondensatorów.

Zadanie 10.

Zjawisko termoelektryczne odkryte w 1821 roku przez T. J. Seebecka polega na powstawaniu napięcia w obwodzie złożonym z dwóch różnych metali, których złącza różnią się temperaturami (rysunek obok). Przez powierzchnię złącza swobodne elektrony przenikają z metalu o większej ich liczbie w jednostce objętości do metalu o liczbie mniejszej. W pierwszym metalu pojawia się niedobór elektronów, a w drugim – nadmiar. Efekt ten zależy od temperatury, dlatego jeśli jedno złącze pozostaje w innej temperaturze niż drugie, to w obwodzie powstaje napięcie (rzędu mV). To zjawisko znalazło współcześnie zastosowanie w budowie generatorów termoelektrycznych stosowanych do zasilania sond kosmicznych.



Napięcie termoelektryczne U określone jest wzorem

$$U = (S_B - S_A) \cdot (T_1 - T_2)$$

gdzie S_B i S_A są współczynnikami Seebecka charakterystycznymi dla danych metali, a T_1 i T_2 – temperaturami złącz obu metali. Wartości współczynników Seebecka S dla niektórych metali przedstawia poniższa tabela.

metal	glin	molibden	nikiel	ołów	pallad	platyna	wolfram	żelazo
$S, \frac{\mu V}{K}$	+3,9	+12	-15	+4,4	-5	0	+8	+18,8

Na podstawie: H. Stöcker, *Nowoczesne kompendium fizyki*, Warszawa 2010.

Zadanie 10.1. (0–1)

Wyraż jedną jednostkę współczynnika Seebecka $\frac{V}{K}$ w jednostkach podstawowych układu SI.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	5.3.	6.	7.	8.	9.	10.1.
	Maks. liczba pkt	2	3	2	1	2	1
	Uzyskana liczba pkt						

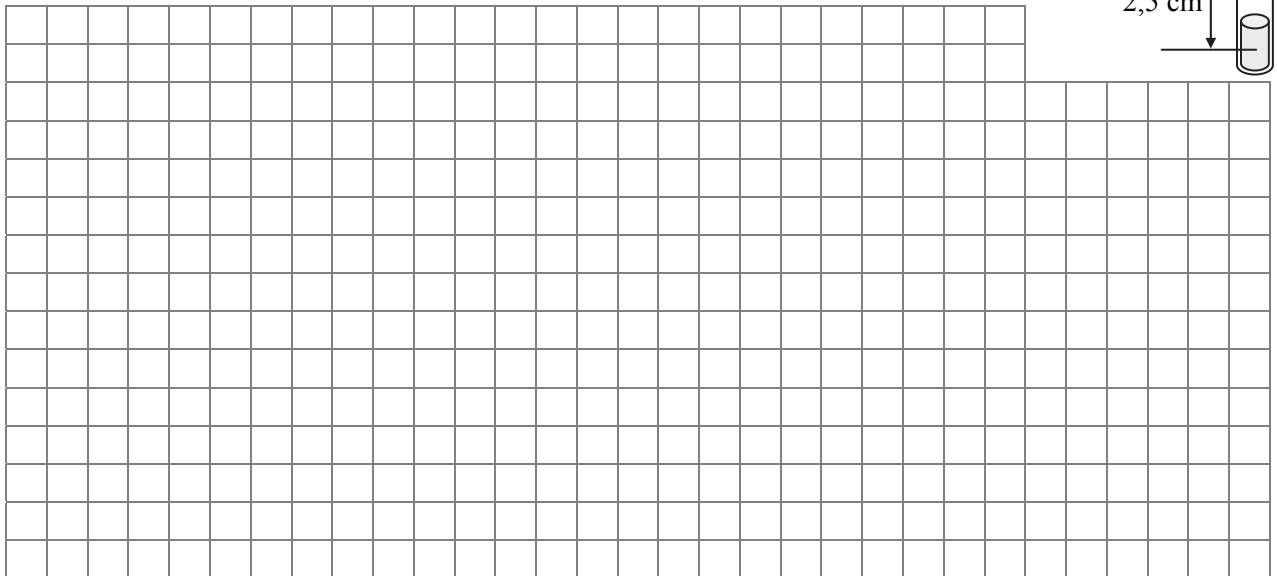
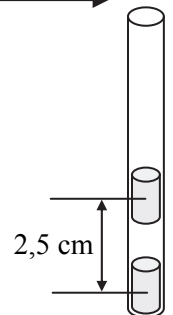
Zadanie 11.1. (0–5)

a) Narysuj wykres zależności $F(r)$.



b) Górny magnes zbliżono do dolnego na odległość 2,5 cm (mierzoną między ich środkami – rysunek obok).

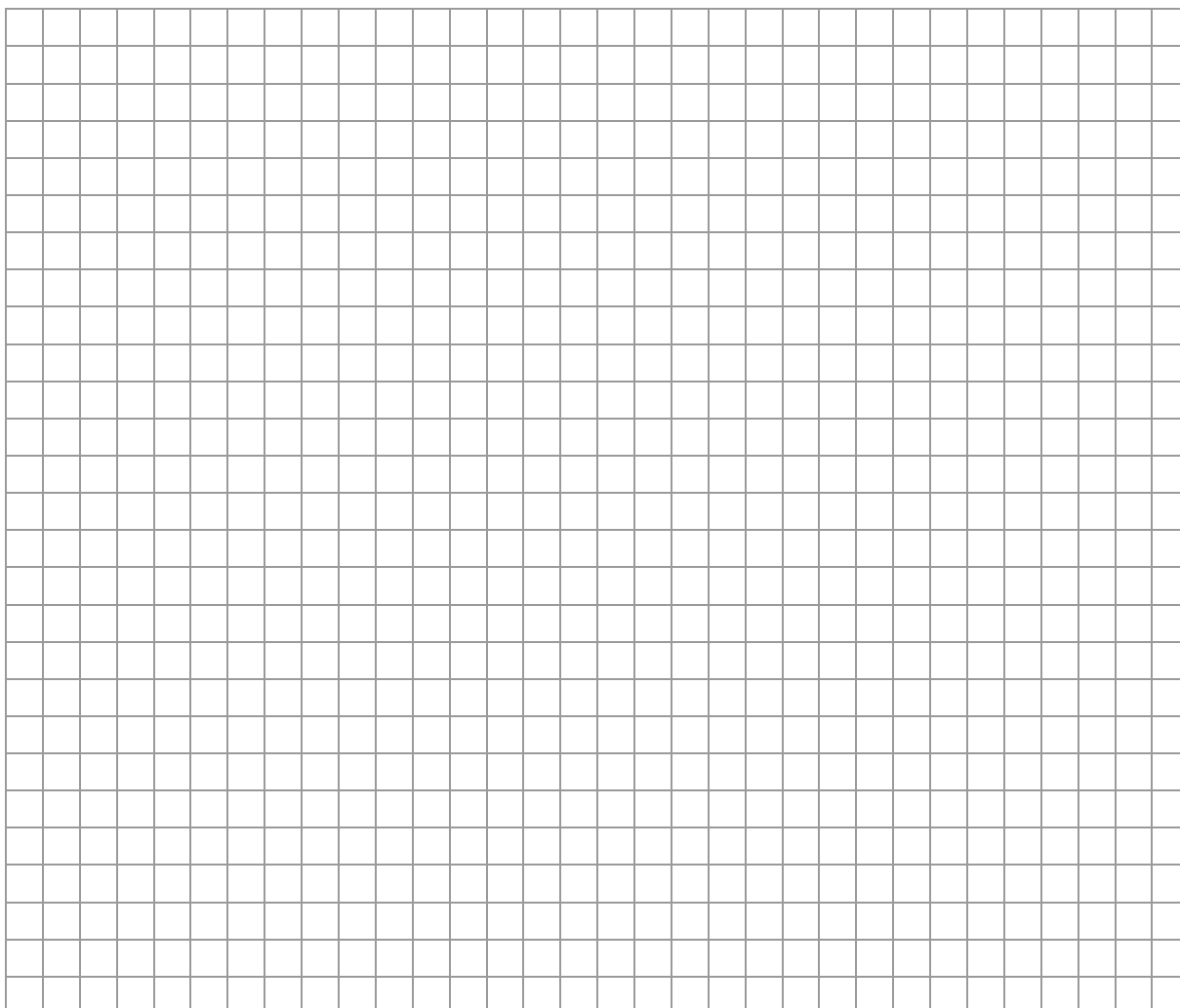
Oszacuj, korzystając z wykresu, pracę wykonaną przeciw sile F przy zbliżaniu magnesów, jeśli początkowo ich środki były odległe o 5 cm.



Wypełnia egzaminator	Nr zadania	10.2.	10.3.	11.1.
	Maks. liczba pkt	2	1	5
	Uzyskana liczba pkt			

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.

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

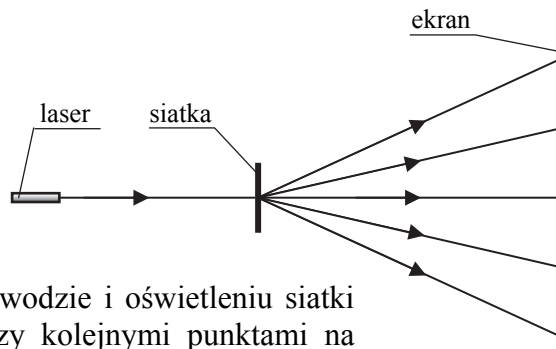


Wypełnia egzaminator	Nr zadania	11.2.	11.3.	12.
	Maks. liczba pkt	2	1	4
	Uzyskana liczba pkt			

Zadanie 13. (0–1)

Laser, siatkę dyfrakcyjną oraz ekran umieszczono w ustalonych wzajemnych odległościach (rysunek obok). Po włączeniu lasera na ekranie zaobserwowano świecące punkty.

Zaznacz właściwe uzupełnienie poniższego zdania wybrane spośród A–C oraz uzasadnienie wybrane spośród 1–3.



Po całkowitym zanurzeniu siatki oraz ekranu w wodzie i oświetleniu siatki światłem tego samego lasera odległość pomiędzy kolejnymi punktami na ekranie

A.	wzrosła,	ponieważ długość fali	1.	wzrosła.
B.	nie zmieniła się,		2.	nie zmieniła się.
C.	zmaląła,		3.	zmaląła.

Zadanie 14.

Polon ^{210}Po jest źródłem promieniowania alfa, a czas połowicznego zaniku tego izotopu wynosi 139 dni. Próbką zawierającą jeden gram ^{210}Po wydziela ciepło o mocy około 140 W. Z tego względu polon jest używany jako źródło ciepła w satelitach i pojazdach kosmicznych do podgrzewania aparatury i wytwarzania prądu elektrycznego.

Na podstawie: <http://www.rsc.org>

Zadanie 14.1. (0–1)

Zaznacz właściwe dokończenie poniższego zdania.

Po upływie 2 lat moc grzewcza źródła, w którym zastosowano polon ^{210}Po , zmaleje i wyniesie

- A. powyżej 1/5 mocy początkowej.
- B. około 1/10 mocy początkowej.
- C. około 1/25 mocy początkowej.
- D. poniżej 1/30 mocy początkowej.

<i>obliczenia</i>																				

Zadanie 14.2. (0–1)

Żadne urządzenie nie może przetwarzać ciepła w energię elektryczną ze sprawnością równą 100%.

Napisz nazwę prawa fizycznego, z którego wynika to stwierdzenie.

Zadanie 16. (0–2)

Podkreśl właściwe określenia, tak aby powstały zdania prawdziwe.

- Przypuszcza się, że Słońce powstało około 4,6 miliarda lat temu. Głównym źródłem energii Słońca są reakcje (*łączenia / rozpadu*) jąder (*lekkich / ciężkich*).
- Układ Słoneczny znajduje się (*w centrum Galaktyki / około 30 tys. lat świetlnych od centrum Galaktyki*).
- W obecnej chwili Wszechświat (*powoli kurczy się / zachowuje stałe rozmiary / stale się rozszerza*).

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	15.3.	16.
	Maks. liczba pkt	3	2
	Uzyskana liczba pkt		

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

