



Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

Układ graficzny © CKE 2013

UZUPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD

--	--	--

PESEL

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

*miejsce
na naklejkę*

EGZAMIN MATURALNY Z FIZYKI I ASTRONOMII

POZIOM ROZSZERZONY

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 15 stron (zadania 1–8). 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. Podczas egzaminu możesz korzystać z karty wybranych wzorów i stałych fizycznych, 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.



16 MAJA 2016

**Godzina rozpoczęcia:
9:00**

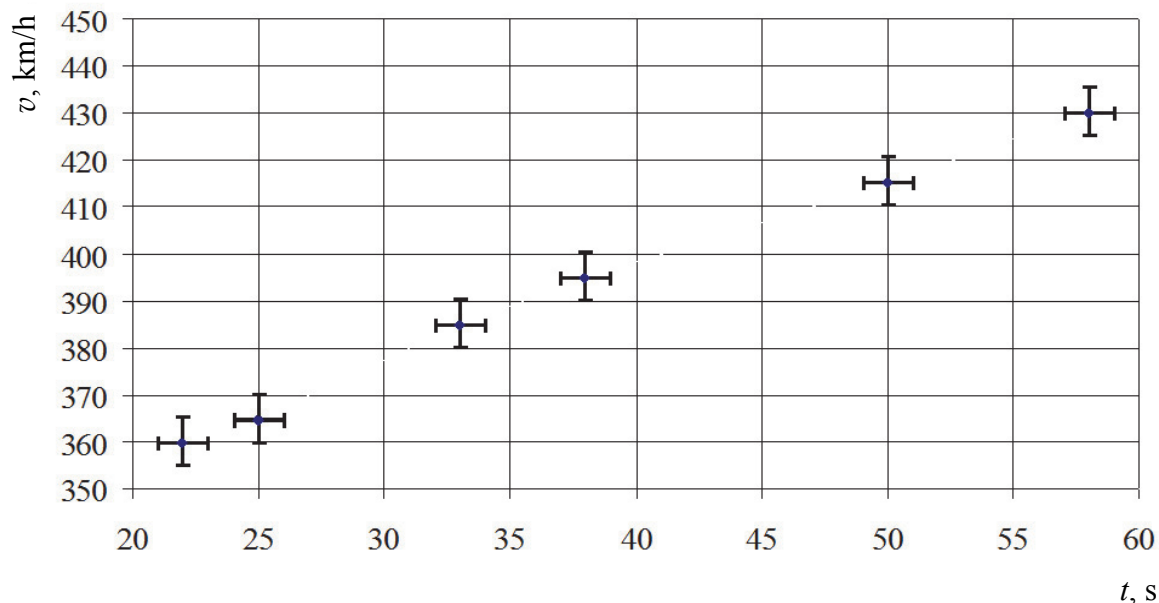
**Czas pracy:
150 minut**

**Liczba punktów
do uzyskania: 60**

MFA-R1_1P-162

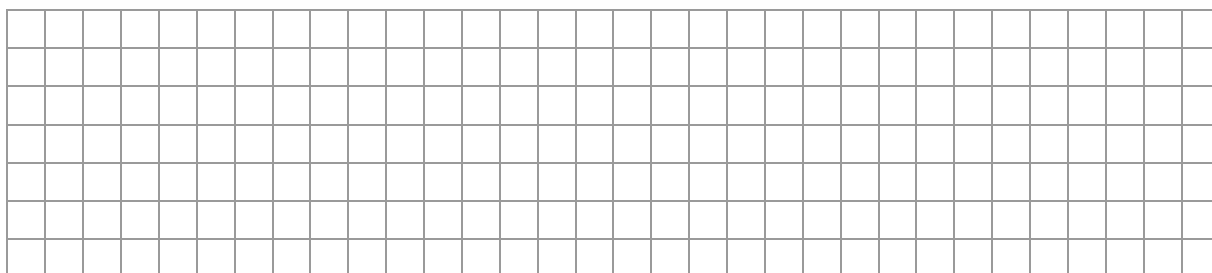
Zadanie 1. Superszybki pociąg (8 pkt)

Na poniższym wykresie zaznaczono kilka wartości prędkości chwilowej zmierzonych w czasie ruchu pociągu. Zaznaczono też niepewności odczytu zarówno czasu, jak i prędkości.



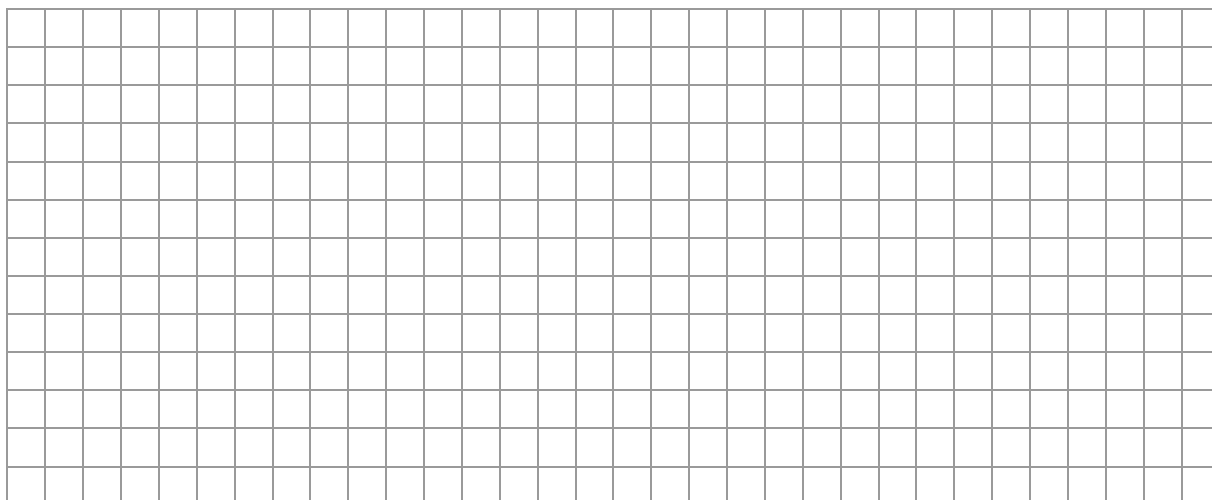
Zadanie 1.1. (2 pkt)

Czy dane przedstawione na wykresie są zgodne z hipotezą, według której pociąg poruszał się ze stałym przyspieszeniem? Dorysuj na wykresie odpowiednią linię i na tej podstawie podaj odpowiedź wraz z uzasadnieniem.



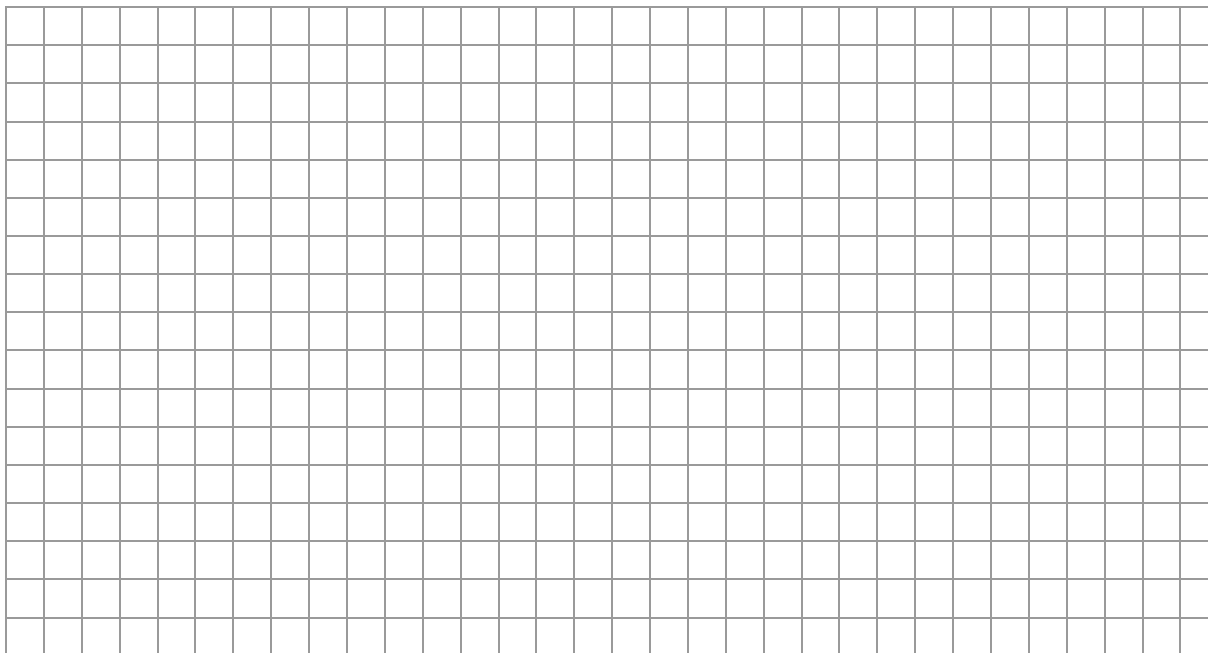
Zadanie 1.2. (2 pkt)

Zakładając, że pociąg poruszał się ze stałym przyspieszeniem, i korzystając z danych zawartych na wykresie, oblicz przyspieszenie pociągu. Wynik wyraż w $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.



Zadanie 1.3 (2 pkt)

Na podstawie danych zawartych na wykresie oblicz drogę przebytą przez pociąg w czasie od $t = 25$ s do $t = 50$ s.

**Zadanie 1.4. (2 pkt)**

W superszybkich pociągach typu maglev wykorzystuje się technologię magnetycznej lewitacji. Pociągi nie jadą na kołach, ale poruszają się na „poduszkach magnetycznych”, unoszone siłami pochodzącymi od potężnych elektromagnesów umieszczonych na spodzie wagonów i w torach. W takich elektromagnesach wykorzystuje się zjawisko nadprzewodnictwa (zanik oporu elektrycznego niektórych substancji w niskich temperaturach).

Określ poprawność stwierdzeń opisujących nadprzewodniki i lewitację pociągu. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli stwierdzenie jest fałszywe.

1.	W nadprzewodnikach przepływ prądu nie powoduje nagrzewania się materiału.	P	F
2.	Nadprzewodniki są szeroko stosowane przy przesyłaniu prądu do odbiorców indywidualnych.	P	F
3.	Jeśli jedna zwojnica jest umieszczona na przedłużeniu drugiej (ich osie się pokrywają), to odpychanie wystąpi wtedy, gdy prąd w obu zwojnicach płynie z tym samym zwrotem.	P	F
4.	Pociąg lewituje, ponieważ siła odpychania magnetycznego między pociągiem a torowiskiem jest równa ciężarowi pociągu.	P	F

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

Wskazówka: Energia kinetyczna ciała sztywnego jest równa sumie energii kinetycznej środka masy ciała oraz energii kinetycznej ruchu obrotowego wokół środka masy.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, equal-sized squares formed by thin gray lines. There are 20 columns and 20 rows of squares, creating a total of 400 square units. The grid covers the entire area of the page, leaving no margins or other markings.

1R

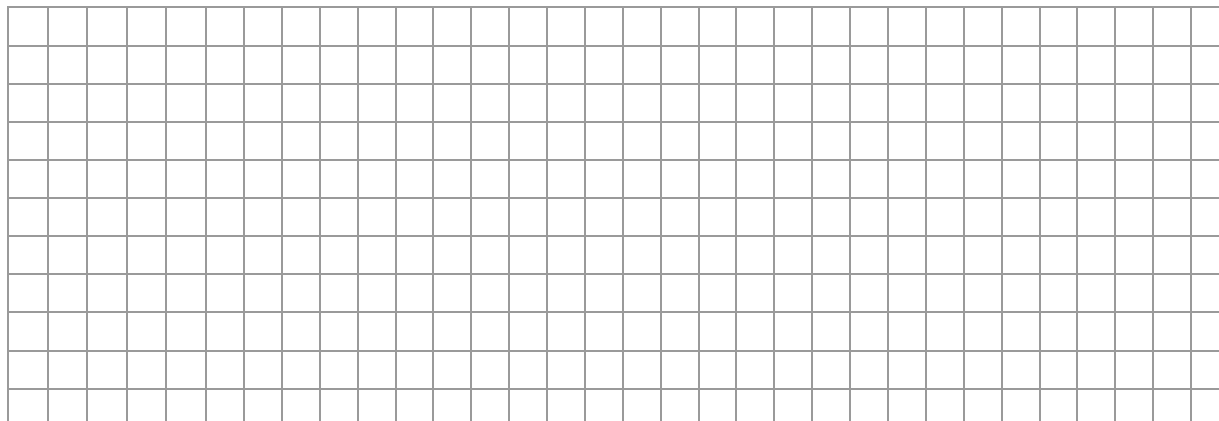
obliczenia pomocnicze

Zadanie 6.2. (3 pkt)

Uzupełnij rysunek do zadania 6.1. tak, aby przedstawić bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazu A'. Na podstawie tej konstrukcji zaznacz ogniska soczewki.

Zadanie 6.3. (3 pkt)

Oglądany obraz powstaje w odległości 10 cm od soczewki. Wykaż, że zdolność skupiająca soczewki jest równa około $-6,7$ dioptrii.



Zadanie 7. Deuter (6 pkt)

Podczas pierwszego etapu reakcji termojądrowej dwa jądra deuteru ^2H łączą się w jądro trytu ^3H i wydzielą się przy tym bardzo duża ilość energii.

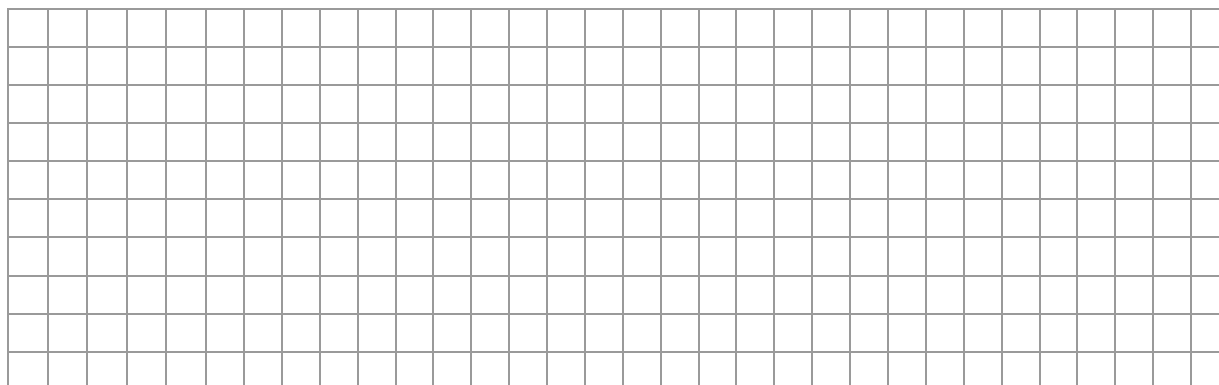
Zadanie 7.1. (1 pkt)

Uzupełnij schemat, tak aby otrzymać równanie opisanej reakcji.



Zadanie 7.2. (2 pkt)

Przyjmijmy, że opisana reakcja jest podstawą działania elektrowni jądrowej. Oszacuj energię elektryczną, którą można wytworzyć z 1 g deuteru, jeżeli sprawność procesu przemiany energii jest równa 25%, a energia wydzielona podczas reakcji między dwoma jądrami deuteru wynosi 4 MeV. Wynik podaj w kilowatogodzinach (kWh).

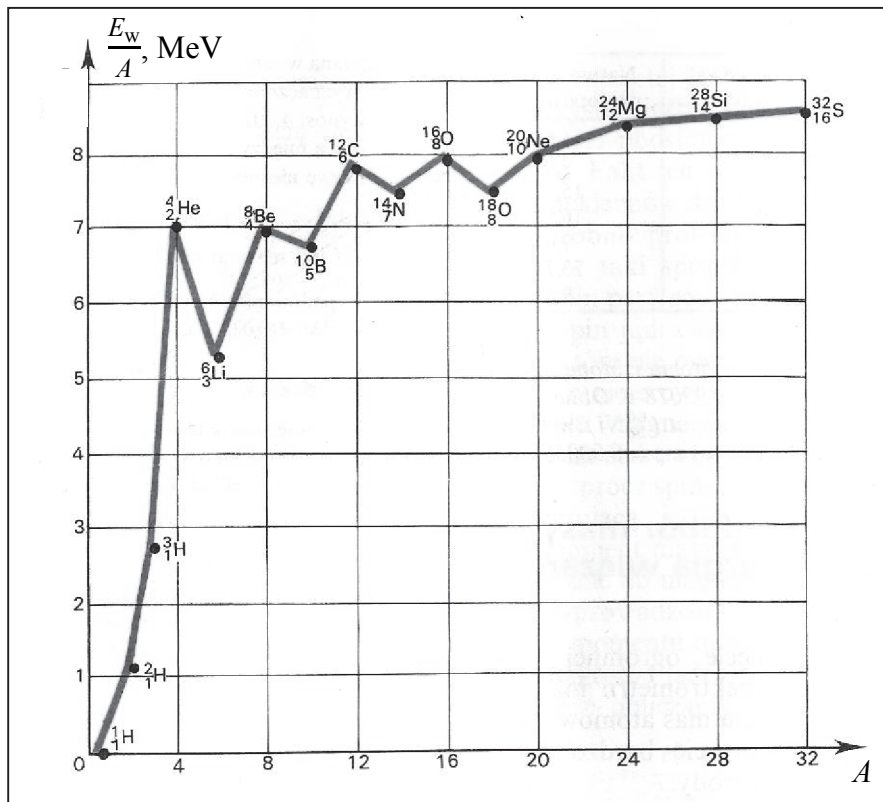


Wypełnia egzaminator	Nr zadania	5.6.	6.1.	6.2.	6.3.	7.1.	7.2.
	Maks. liczba pkt	3	2	3	3	1	2
	Uzyskana liczba pkt						

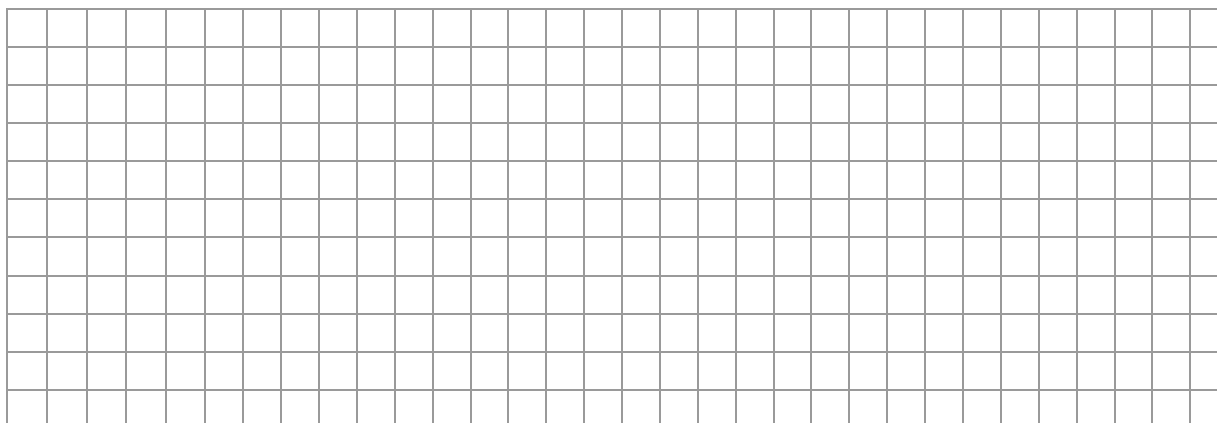
Zadanie 7.3. (3 pkt)

Na poniższym wykresie na osi pionowej odłożona jest energia wiązania pojedynczego nukleonu, czyli iloraz energii wiązania jądra E_w przez liczbę nukleonów A . Na osi poziomej jest odłożona liczba nukleonów.

Na podstawie analizy wykresu wykaż, że energia wydzielona podczas reakcji opisanej na poprzedniej stronie wynosi około 4 MeV.



Praca zbiorowa pod redakcją Maksymiliana Piłata, *Fizyka z astronomią IV*, Warszawa 1990.



Zadanie 8. Wiatr słoneczny (11 pkt)

Wiatr słoneczny to strumień naładowanych cząstek, głównie protonów, elektronów i jąder helu wypływających z zewnętrznej części atmosfery Słońca, zwanej koroną słoneczną. Cząstki te poruszają się z ogromnymi prędkościami, pozwalającymi oddalić się od Słońca dowolnie daleko.

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)