ARKUSZ ZAWIERA INFORMACJE PRAWNIE CHRONIONE DO MOMENTU ROZPOCZĘCIA EGZAMINU!

Miejsce na naklejkę

MFA-P1_1P-092

EGZAMIN MATURALNY Z FIZYKI I ASTRONOMII

MAJ ROK 2009

POZIOM PODSTAWOWY

Czas pracy 120 minut

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 11 stron (zadania 1 – 20). 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 podlegają ocenie.
7. Podczas egzaminu możesz korzystać z karty wybranych wzorów i stałych fizycznych, linijki oraz kalkulatora.
8. Na karcie odpowiedzi wpisz swoją datę urodzenia i PESEL.
9. Zaznaczając odpowiedzi w części karty przeznaczonej dla zdającego, zamaluj ■ pola do tego przeznaczone. Błędne zaznaczenie otocz kółkiem ■ i zaznacz właściwe.
10. Tylko odpowiedzi zaznaczone na karcie będą oceniane.

Życzymy powodzenia!

Za rozwiązanie wszystkich zadań można otrzymać łącznie **50 punktów**

Wypełnia zdający przed rozpoczęciem pracy

PESEL ZDAJĄCEGO

KOD ZDAJĄCEGO

ZADANIA ZAMKNIĘTE

W zadaniach od 1. do 10. wybierz i zaznacz na karcie odpowiedzi jedną poprawną odpowiedź.

Zadanie 1. *(1 pkt)*

Samochód porusza się po prostoliniowym odcinku autostrady. Drogę przebytą przez samochód opisuje równanie: $s = 15\,t + 1{,}5\,t^2$ (w układzie SI z pominięciem jednostek).
Wartości prędkości początkowej i przyspieszenia samochodu wynoszą odpowiednio

	Wartość prędkości początkowej, m/s	Wartość przyspieszenia, m/s^2
A.	15	0,75
B.	30	0,75
C.	15	3
D.	30	3

Zadanie 2. *(1 pkt)*

Małą kulkę przymocowaną do nici wprawiono w ruch jednostajny po okręgu w płaszczyźnie poziomej. Przyspieszenie dośrodkowe kulki jest związane ze zmianą

A. wartości prędkości liniowej.
B. kierunku prędkości liniowej.
C. wartości prędkości kątowej.
D. kierunku prędkości kątowej.

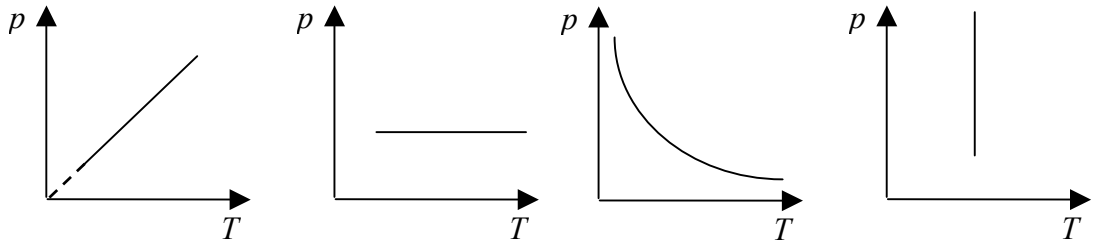
Zadanie 3. *(1 pkt)*

Piłka uderza o podłogę z prędkością o wartości 2 m/s skierowaną prostopadle do podłogi i odbija się od niej z prędkością o wartości 1,5 m/s. Bezwzględna wartość zmiany prędkości piłki podczas odbicia wynosi

A. 0 m/s.
B. 0,5 m/s.
C. 2,5 m/s.
D. 3,5 m/s.

Zadanie 4. *(1 pkt)*

Stałą masę gazu poddano przemianie gazowej. Pierwszą zasadę termodynamiki dla tej przemiany można zapisać: $\Delta U = Q$. Przemianę tę poprawnie przedstawiono na wykresie oznaczonym numerem



1 **2** **3** **4**

A. 1.
B. 2.
C. 3.
D. 4.

Zadanie 5. *(1 pkt)*

Przewodnik wykonany z miedzi dołączono do źródła prądu. Przepływ prądu w tym przewodniku polega na uporządkowanym ruchu

A. elektronów, a jego opór wraz ze wzrostem temperatury rośnie.
B. elektronów, a jego opór wraz ze wzrostem temperatury maleje.
C. jonów, a jego opór wraz ze wzrostem temperatury rośnie.
D. jonów, a jego opór wraz ze wzrostem temperatury maleje.

Zadanie 6. *(1 pkt)*

Gdy człowiek przenosi wzrok z czytanej książki na odległą gwiazdę, to

	ogniskowa soczewki oka	zdolność skupiająca
A.	rośnie	maleje
B.	rośnie	rośnie
C.	maleje	maleje
D.	maleje	rośnie

Zadanie 7. *(1 pkt)*

Przesyłanie sygnału świetlnego wewnątrz światłowodu jest możliwe dzięki zjawisku

A. załamania światła.
B. polaryzacji światła.
C. rozszczepienia światła.
D. całkowitego wewnętrznego odbicia.

Zadanie 8. *(1 pkt)*

Poniżej przedstawiono informacje dotyczące masy (M) jądra berylu ${}^{9}_{4}\mathrm{Be}$. Wskaż, która z informacji jest prawdziwa.

(przez m_p i m_n oznaczono odpowiednio masę swobodnego protonu i masę swobodnego neutronu)

A. $M > 4\,m_p + 5\,m_n$
B. $M < 4\,m_p + 5\,m_n$
C. $M = 4\,m_p + 9\,m_n$
D. $M = 4\,m_p + 5\,m_n$

Zadanie 9. *(1 pkt)*

Satelita krąży wokół Ziemi po orbicie kołowej. Jeżeli satelita ten zostanie przeniesiony na orbitę kołową o dwukrotnie większym promieniu, to wartość jego prędkości liniowej na tej orbicie

A. wzrośnie 2 razy.
B. wzrośnie $\sqrt{2}$ razy.
C. zmaleje 2 razy.
D. zmaleje $\sqrt{2}$ razy.

Zadanie 10. *(1 pkt)*

Proton i cząstka alfa poruszają się w próżni z prędkościami o tych samych wartościach. Długości fal de Broglie'a odpowiadające protonowi (λ_p) i cząstce alfa (λ_α) spełniają zależność

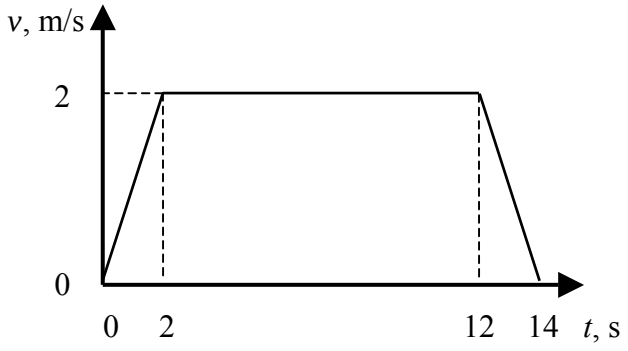
A. $\lambda_\alpha \cong 0{,}25\,\lambda_p$
B. $\lambda_\alpha \cong 0{,}5\,\lambda_p$
C. $\lambda_\alpha \cong 2\,\lambda_p$
D. $\lambda_\alpha \cong 4\,\lambda_p$

ZADANIA OTWARTE

Rozwiązanie zadań o numerach od 11. do 20. należy zapisać w wyznaczonych miejscach pod treścią zadania.

Zadanie 11. Winda *(7 pkt)*

Człowiek o masie 60 kg stoi w windzie, która rusza z miejsca i porusza się w górę. Wykres przedstawia zależność wartości prędkości szybkobieżnej windy od czasu.



Zadanie 11.1 *(2 pkt)*

Oblicz wartość średniej prędkości windy podczas trwania całego ruchu.

Zadanie 11.2 *(3 pkt)*

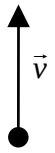
Oblicz wartość siły nacisku człowieka na podłogę windy w ciągu dwóch pierwszych sekund ruchu. Przyjmij, że wartość przyspieszenia ziemskiego wynosi 10 m/s^2.

Zadanie 11.3 *(2 pkt)*

Narysuj, oznacz i nazwij siły działające na człowieka w windzie (w układzie nieinercjalnym, związanym z windą) podczas ruszania windy. Uwzględnij na rysunku odpowiednie długości wektorów, a człowieka potraktuj jak punkt materialny.

Zadanie 12. Proton *(5 pkt)*

W próżni, w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji $\vec{B}$, porusza się po okręgu proton o masie m i ładunku q. W pewnej chwili prędkość protonu jest skierowana tak, jak pokazano na rysunku. Wektor indukcji magnetycznej jest skierowany prostopadle do płaszczyzny rysunku, ze zwrotem przed płaszczyznę (do patrzącego).



Zadanie 12.1 *(1 pkt)*

Zaznacz na rysunku powyżej siłę działającą na proton.

Informacja do zadań 12.2 i 12.3

Jeśli prędkość protonu jest znacznie mniejsza od prędkości światła, to jego energię kinetyczną, w opisanej powyżej sytuacji, można obliczyć, korzystając ze wzoru: $E_k = \frac{q^2 \cdot r^2 \cdot B^2}{2m}$, gdzie r oznacza promień okręgu, po którym porusza się proton.

Zadanie 12.2 *(2 pkt)*

Wyprowadź podany powyżej wzór określający energię kinetyczną protonu w polu magnetycznym.

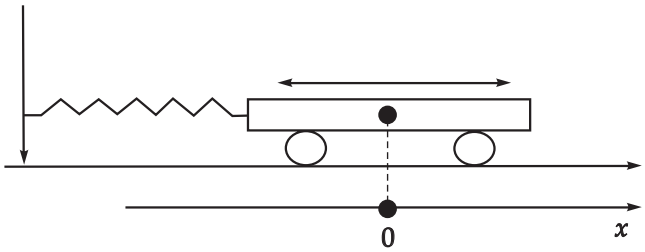
Zadanie 12.3 *(2 pkt)*

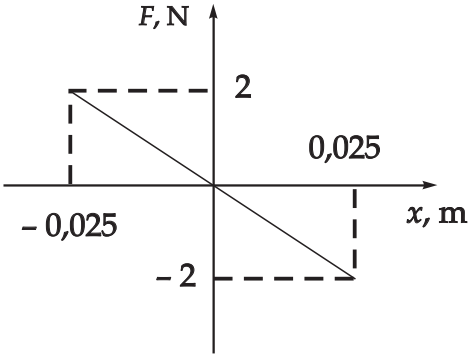
Wykaż, dokonując rachunku jednostek, że w układzie SI energia kinetyczna protonu opisana wzorem podanym w treści zadania jest wyrażona w dżulach.

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2	12.3
	Maks. liczba pkt	2	3	2	1	2	2
	Uzyskana liczba pkt						

Zadanie 13. Wózek *(3 pkt)*

Wózek o masie 0,5 kg, połączony ze ścianą za pomocą sprężyny, wprawiono w drgania (rys.). Na wykresie przedstawiono zależność siły powodującej ruch wózka od jego przemieszczenia. W obliczeniach pomiń opory ruchu.





Zadanie 13.1 *(2 pkt)*

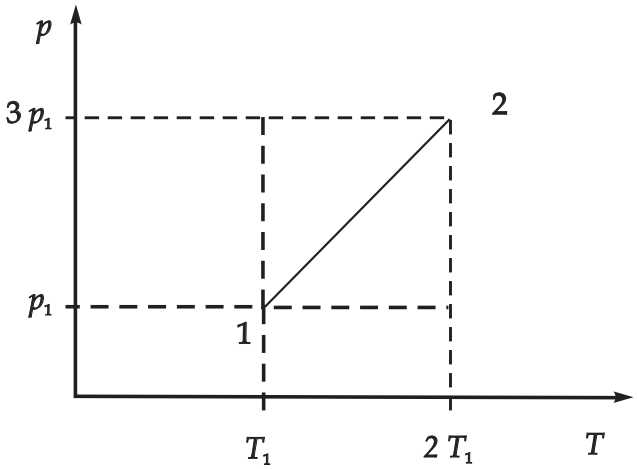
Oblicz współczynnik sprężystości sprężyny.

Zadanie 13.2 *(1 pkt)*

Wykaż, że maksymalna wartość przyspieszenia wózka wynosi 4 m/s^2.

Zadanie 14. Przemiana gazowa *(5 pkt)*

W cylindrze zamkniętym ruchomym tłokiem znajduje się 48 g gazu. Temperatura początkowa gazu wynosiła 27°C, a ciśnienie 800 hPa. Objętość gazu była równa 0,047 m^3. Gaz poddano przemianie **1** – **2**, gdzie cyframi **1** i **2** oznaczono odpowiednio stan początkowy oraz końcowy gazu.



Zadanie 14.1 *(2 pkt)*

Ustal, jak zmieniła się (wzrosła czy zmalała) gęstość gazu w tej przemianie. Odpowiedź uzasadnij, zapisując odpowiednie zależności.

Zadanie 14.2 *(3 pkt)*

Ustal, który z wymienionych w tabeli gazów poddano przedstawionej powyżej przemianie. Odpowiedź uzasadnij, wykonując konieczne obliczenia.

Rodzaj gazu	Masa 1 mola, g
azot	28
hel	4
tlen	32
dwutlenek węgla	44

Zadanie 15. Laser *(3 pkt)*

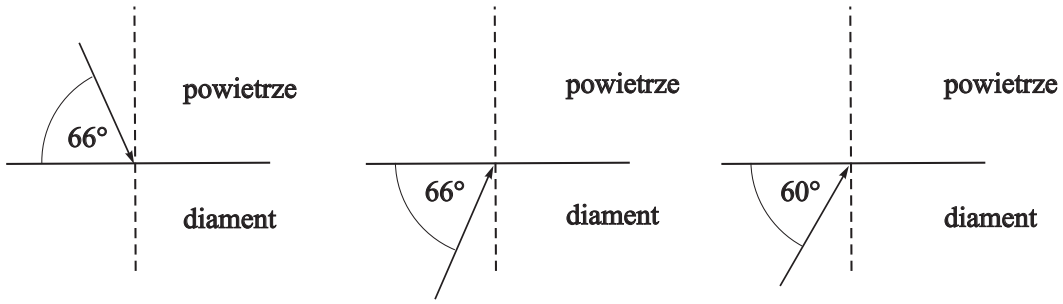
Laser helowo neonowy o mocy 0,02 W wysyła w ciągu jednej sekundy $6{,}35 \cdot 10^{16}$ fotonów. Oblicz długość fali światła emitowanego przez ten laser.

Wypełnia egzaminator!	**Nr zadania**	**13.1**	**13.2**	**14.1**	**14.2**	**15.**
	Maks. liczba pkt	**2**	**1**	**2**	**3**	**3**
	Uzyskana liczba pkt					

Zadanie 16. Zjawisko załamania *(3 pkt)*

Na granicy dwóch ośrodków o różnych współczynnikach załamania może zachodzić zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia.

Naszkicuj, zachowując właściwe relacje kątów, dalszy bieg promieni świetlnych w trzech przedstawionych poniżej sytuacjach. Wykorzystaj informację, że kąt graniczny dla diamentu znajdującego się w powietrzu wynosi 24°.



Zadanie 17. Izotop złota *(3 pkt)*

Jądro izotopu złota $^{198}_{79}Au$ ulega rozpadowi, w wyniku którego powstaje jądro rtęci (Hg) zawierające taką samą liczbę nukleonów, co jądro ulegające rozpadowi. Nowo powstałe jądro ma o jeden proton więcej od jądra izotopu $^{198}_{79}Au$.

Zadanie 17.1 *(1 pkt)*

Zapisz równanie opisanej reakcji rozpadu.

Zadanie 17.2 *(2 pkt)*

Oblicz masę izotopu złota $^{198}_{79}Au$ po 8,1 dniach, jeżeli początkowa masa tego izotopu zawarta w preparacie promieniotwórczym wynosiła 10 μg, a przeprowadzone pomiary wykazały, że po 2,7 dnia połowa jąder tego izotopu ulega rozpadowi.

Zadanie 18. Atom wodoru *(5 pkt)*

W tabeli przedstawiono wartości całkowitej energii atomu wodoru (E_n) oraz promieni orbit (r_n), po których elektron może się poruszać w zależności od numeru orbity (n).

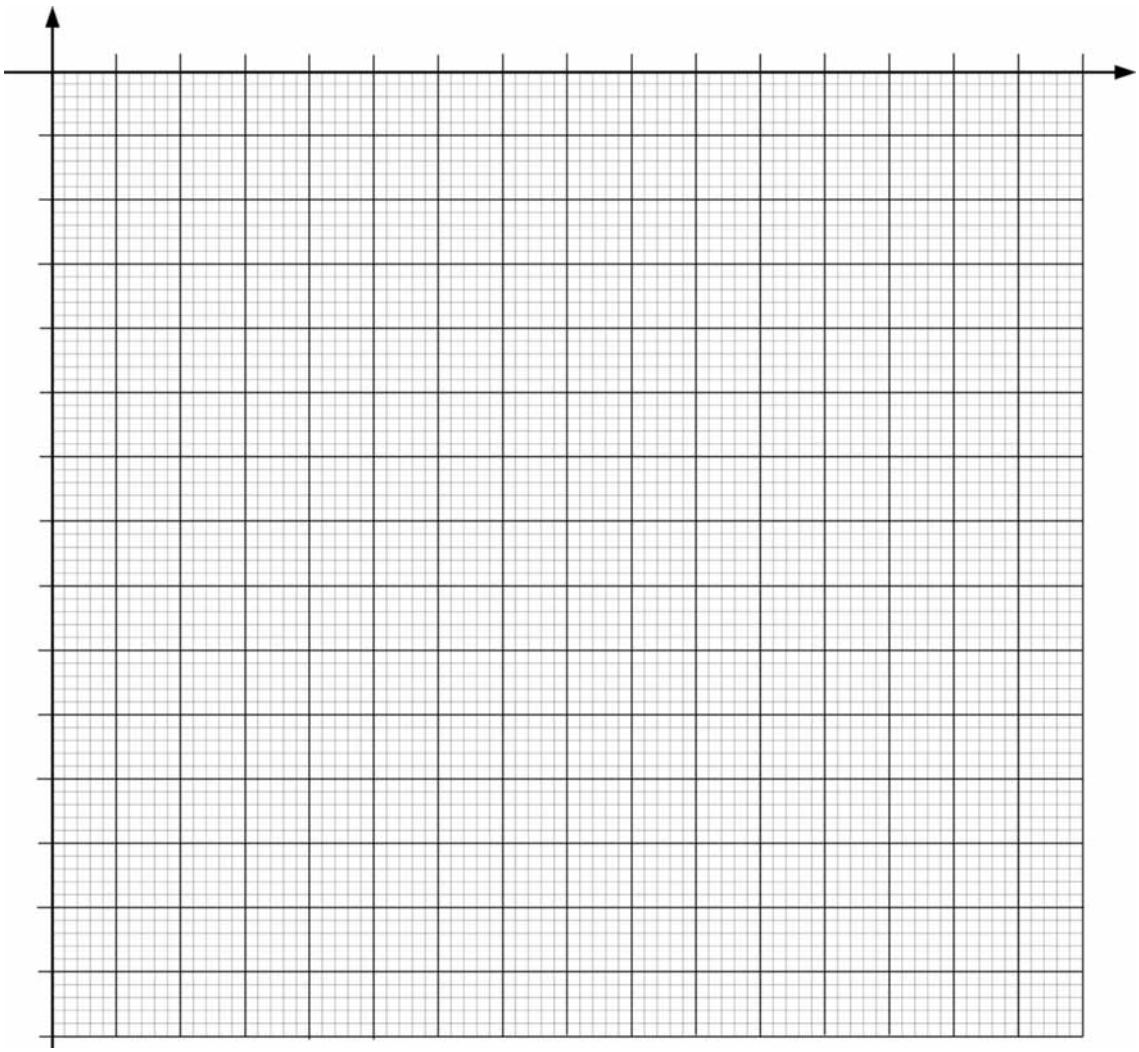
n	1	2	3	4	5
E_n, eV	– 13,6	– 3,4	– 1,5		– 0,54
r_n, $\cdot 10^{-10}$ m	0,53	2,12	4,77	8,48	13,25

Zadanie 18.1 *(1 pkt)*

Uzupełnij tabelę, wykonując konieczne obliczenia.

Zadanie 18.2 *(2 pkt)*

Przedstaw na wykresie związek energii atomu wodoru z promieniem orbity. Uwzględnij fakt, że energia atomu jest skwantowana.



Zadanie 18.3 *(2 pkt)*

Korzystając z postulatu Bohra, oblicz wartość prędkości elektronu na pierwszej orbicie.

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	16.	17.1	17.2	18.1	18.2	18.3
	Maks. liczba pkt	3	1	2	1	2	2
	Uzyskana liczba pkt						

Zadanie 19. Doświadczenie *(2 pkt)*

W pracowni fizycznej uczniowie wyznaczali współczynnik tarcia statycznego drewna o drewno. Dysponowali siłomierzem, drewnianym klockiem z haczykiem oraz poziomo ustawioną drewnianą deską.

Ustal, jakie wielkości fizyczne powinni zmierzyć uczniowie w tym doświadczeniu. Zapisz ich **pełne nazwy**.

Zadanie 20. Gwiazdy *(4 pkt)*

Gwiazda Syriusz B to biały karzeł, a Aldebaran to czerwony olbrzym. W tabeli przedstawiono wybrane informacje dotyczące tych gwiazd.

Nazwa gwiazdy	Moc promieniowania wyrażona w mocy promieniowania Słońca	Temperatura powierzchni w kelwinach	Masa wyrażona w masach Słońca	Promień wyrażony w promieniach Słońca
Aldebaran	150	4100	2,5	25
Syriusz B	0,0024	25200	0,98	0,008

Zadanie 20.1 *(2 pkt)*

Oblicz energię wypromieniowywaną w czasie 1h przez białego karła opisanego w tabeli, wiedząc, że całkowita moc promieniowania Słońca wynosi $3{,}83 \cdot 10^{26}$ W.

Zadanie 20.2 *(2 pkt)*

Wykaż, że średnia gęstość Aldebarana jest wielokrotnie mniejsza niż Syriusza B.

Wykonując obliczenia, załóż, że obie gwiazdy są kulami (objętość kuli $V = \frac{4}{3}\pi \cdot r^3$).

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	19.	20.1	20.2
	Maks. liczba pkt	2	2	2
	Uzyskana liczba pkt			

BRUDNOPIS