© Copyright by ZamKor
P. Sagnowski i Wspólnicy sp. j.
ul. Tetmajera 19, 31-352 Kraków
tel. +48 12 623 25 00
faks +48 12 623 25 24
e-mail: zamkor@zamkor.pl
adres serwisu: www.zamkor.pl

ZamKor wspólny cel...

PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY
Z ZAMKOREM
FIZYKA I ASTRONOMIA

POZIOM PODSTAWOWY

Marzec 2012

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 11 stron (zadania 1–18). 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.
8. Do niżej zamieszczonej tabelki wpisz swój numer PESEL.
9. Nie wpisuj żadnych znaków w kratkach przy numerach zadań. Są one przeznaczone dla egzaminatora.

Czas pracy:
120 minut

Liczba punktów
do uzyskania: 50

PESEL

Dokument pobrany przez: 49c9adb18e44be0711a94e827042f630

Zadania zamknięte

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

Zadanie 1 (*1 pkt*)

Na wysokości h nad podłożem rzucono kilka ciał. Ich prędkości początkowe miały różne kierunki, ale takie same wartości. Jeśli pominiemy opór powietrza, to

A. z największą szybkością uderzy w podłoże to ciało, które rzucono pionowo w dół,
B. z największą szybkością uderzy w podłoże to ciało, które rzucono poziomo,
C. szybkość końcowa ciała wyrzuconego ukośnie będzie największa,
D. wszystkie ciała uderzą w podłoże z takimi samymi szybkościami.

Zadanie 2 (*1 pkt*)

Kulkę zawieszoną na nitce podnosimy pionowo w górę. Wskaż zdanie **fałszywe**.

A. Linka działa na kulkę tym większą siłą, im szybkość kulki jest większa.
B. Linka działa na kulkę siłą o wartości równej wartości jej ciężaru, gdy ruch kulki jest jednostajny.
C. Siły wzajemnego działania kulki i linki mają takie same wartości niezależnie od rodzaju ruchu kulki.
D. Gdy ruch kulki jest niejednostajnie przyspieszony, to wartość siły, którą linka działa na kulkę wzrasta ze wzrostem przyspieszenia, ale wielkości te nie są wprost proporcjonalne.

Zadanie 3 (*1 pkt*)

Gdy ciało w ruchu drgającym znajduje się w połowie maksymalnego wychylenia, to jego energia potencjalna jest równa

A. połowie maksymalnej energii potencjalnej, a energia całkowita jest taka sama, jak w maksymalnym wychyleniu,
B. $\frac{1}{4}$ maksymalnej energii potencjalnej, a energia kinetyczna stanowi $\frac{3}{4}$ maksymalnej energii kinetycznej,
C. $\frac{3}{4}$ maksymalnej energii potencjalnej, a energia kinetyczna stanowi $\frac{1}{4}$ maksymalnej energii kinetycznej,
D. $\frac{1}{4}$ maksymalnej energii potencjalnej, a energia całkowita stanowi połowę energii całkowitej w położeniu maksymalnego wychylenia.

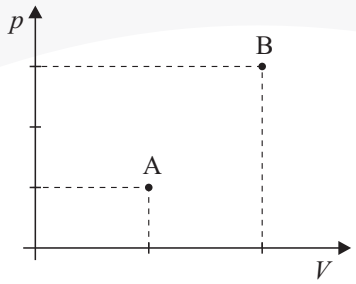
Zadanie 4 (*1 pkt*)

Dwa sztuczne satelity o takich samych masach okrążają planetę po orbitach w kształcie okręgów o różnych promieniach. **Energia całkowita**

A. satelity poruszającego się po okręgu o większym promieniu jest większa,
B. satelity poruszającego się po okręgu o większym promieniu jest mniejsza,
C. obu satelitów jest taka sama, bo mają jednakowe masy,
D. obu satelitów byłaby taka sama nawet wówczas, gdyby miały różne masy.

Dokument pobrany przez: 49c9adb18e44be0711a94e827042f630

Zadanie 5 (*1 pkt*)



W układzie współrzędnych $p(V)$ punkty A i B przedstawiają dwa stany gazu doskonałego o takiej samej masie. Między temperaturami gazu w tych stanach zachodzi następujący związek:

A. $T_B = T_A$ B. $T_B = 3T_A$ C. $T_B = 4T_A$ D. $T_B = 6T_A$

Zadanie 6 (*1 pkt*)

Różnica potencjałów między okładkami płaskiego kondensatora jest równa 200 V, a wzajemna odległość okładek 2 cm. Wartość siły działającej na elektron, który wpadł do tego kondensatora wynosi

A. $1{,}6 \cdot 10^{-17}$ N B. $0{,}4 \cdot 10^{-15}$ N C. $0{,}8 \cdot 10^{-15}$ N D. $1{,}6 \cdot 10^{-15}$ N

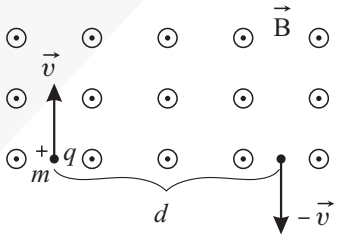
Zadanie 7 (*1 pkt*)

Dwa odbiorniki o różnych oporach połączono
1. szeregowo,
2. równolegle.

Wydzielona moc

A. w obu przypadkach będzie mniejsza w odbiorniku o mniejszym oporze,
B. w obu przypadkach będzie większa w odbiorniku o mniejszym oporze,
C. w przypadku 1. będzie większa w odbiorniku o mniejszym oporze, a w przypadku 2. odwrotnie,
D. w przypadku 2. będzie większa w odbiorniku o mniejszym oporze, a w przypadku 1. odwrotnie.

Zadanie 8 (*1 pkt*)



Do jednorodnego pola magnetycznego o indukcji $\vec{B}$ zwróconej nad rysunek wpada z prędkością $\vec{v}$ cząstka o masie m i ładunku dodatnim q. Cząstka opuści pole w odległości d z prędkością zwróconą przeciwnie (patrz rysunek), jeśli wartość wektora indukcji będzie równa

A. $\frac{mv}{2qd}$ B. $\frac{mv}{qd}$ C. $\frac{2mv}{qd}$ D. $\frac{4mv}{qd}$

Dokument pobrany przez: 49c9adb18e44be0711a94e827042f630

Zadanie 9 (*1 pkt*)

Oko ludzkie może (w sprzyjających warunkach) zarejestrować żółte światło o długości fali 550 nm, gdy minimalna moc wiązki wpadającej do oka jest równa $3{,}6 \cdot 10^{-11}\ \mu$W. Liczba fotonów wpadających wówczas do oka w ciągu sekundy wynosi około

A. 10 B. 100 C. 1000 D. 10 000

Zadanie 10 (*1 pkt*)

Gwiazda ma masę M i promień R. Jeśli stanie się ona czarną dziurą, to jej promień R_d (zwany promieniem Schwarzschilda) będzie zależał

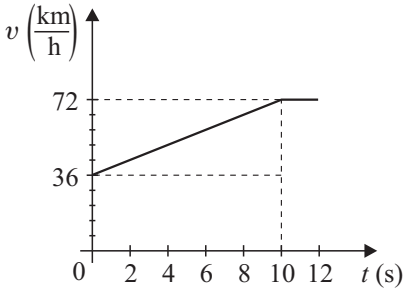
A. tylko od masy M gwiazdy – wprost proporcjonalnie,
B. tylko od masy M gwiazdy – odwrotnie proporcjonalnie,
C. zarówno od masy M gwiazdy, jak i od jej promienia R,
D. tylko od promienia R gwiazdy – wprost proporcjonalnie.

Dokument pobrany przez: 49c9adb18e44be0711a94e827042f630

Zadania otwarte

Rozwiązania zadań o numerach 11 do 21 należy zapisać w wyznaczonych miejscach pod treścią zadania.

Zadanie 11. Motocyklista (*5 pkt*)



Motocyklista jadący po prostoliniowym odcinku szosy zwiększył szybkość tak, jak przedstawiono na wykresie.

Zadanie 11.1 (*2 pkt*)

Oblicz wartość przyspieszenia motocyklisty; podaj tę wartość w jednostkach SI.

Zadanie 11.2 (*1 pkt*)

Oblicz drogę przebytą przez motocyklistę podczas zwiększania szybkości.

Zadanie 11.3 (*2 pkt*)

Wyraź odpowiednim wzorem zależność drogi motocyklisty od czasu (podczas zwiększania szybkości), wstawiając odpowiednie wartości liczbowe v_0 i a wyrażone w jednostkach SI.

Zadanie 12. Obrót Ziemi (*3 pkt*)

Przyjmij, że okres obrotu Ziemi wokół własnej osi jest równy dokładnie 24 godziny.

Zadanie 12.1 (*1 pkt*)

Oblicz kąt, o który obraca się Ziemia w czasie 1 godziny.

Dokument pobrany przez: 49c9adb18e44be0711a94e827042f630

Zadanie 12.2 (*2 pkt*)

Wyjaśnij, dlaczego mieszkaniec równika ma przyspieszenie dośrodkowe o innej wartości niż mieszkaniec Warszawy. Napisz słowne wyjaśnienie i wzór, z którego najwygodniej w tym przypadku skorzystać.

Zadanie 13. Współczynnik sprężystości siłomierza (*6 pkt*)

Celem doświadczenia jest wyznaczenie współczynnika sprężystości szkolnego siłomierza wycechowanego w niutonach.

Zadanie 13.1 (*1 pkt*)

Napisz, o czym informuje nas współczynnik sprężystości siłomierza.

Zadanie 13.2 (*1 pkt*)

Wymień przedmioty, które będą potrzebne do wykonania doświadczenia.

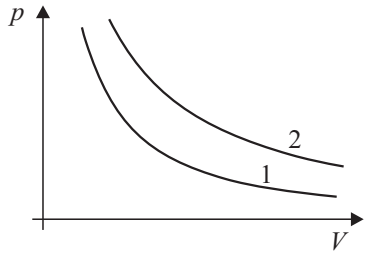
Zadanie 13.3 (*4 pkt*)

Opisz czynności, które należy kolejno wykonać, aby wyznaczyć współczynnik k.

Dokument pobrany przez: 49c9adb18e44be0711a94e827042f630

Zadanie 14. Doświadczenia z gazem (*5 pkt*)

Wykonano dwa doświadczenia, w których użyto tego samego rodzaju gazu zamkniętego w zbiornikach. W stałej temperaturze zmieniano objętość każdej porcji gazu i mierzono jego ciśnienie. Wyniki pomiarów przedstawiono na wykresie.



Zadanie 14.1 (*3 pkt*)

Wymień dwie możliwe przyczyny tego, że otrzymano dwie różne krzywe: 1 i 2. Zapisz wzorem prawo, które doprowadziło cię do tych wniosków.

Zadanie 14.2 (*2 pkt*)

Rozstrzygnij, czy jest możliwe, że podczas każdego doświadczenia temperatura każdej porcji gazu była inna (odpowiednio T_1 i T_2) i w każdym zbiorniku masa gazu była inna (odpowiednio m_1 i m_2), ale

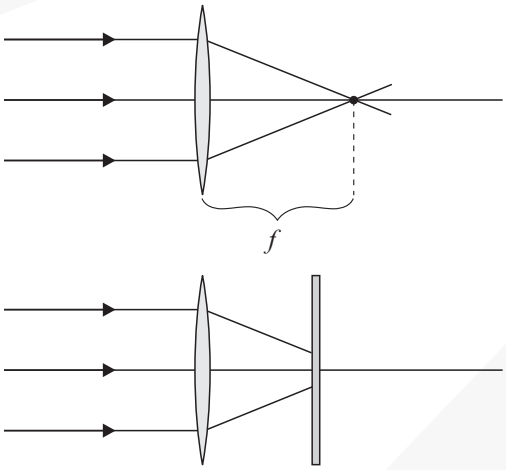
$$m_1T_1 = m_2T_2$$

Uzasadnij odpowiedź.

Dokument pobrany przez: 49c9adb18e44be0711a94e827042f630

Zadanie 15. Soczewka i zwierciadło (*5 pkt*)

Cienka soczewka skupiająca ma ogniskową $f = 40$ cm. W odległości 30 cm od soczewki ustawiono prostopadle do jej osi zwierciadło płaskie.



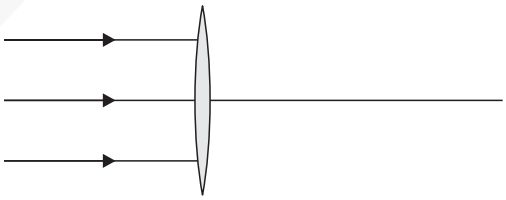
Zadanie 15.1 (*2 pkt*)

Korzystając z praw odbicia, narysuj bieg promieni świetlnych po odbiciu od zwierciadła aż do ich przecięcia z osią soczewki.
Odpowiedz na pytanie, w jakiej odległości od soczewki skupią się promienie odbite od zwierciadła.

Zadanie 15.2 (*3 pkt*)

Napisz, jak biegłyby promienie odbite od zwierciadła płaskiego, gdyby zostało ono ustawione w odległości 10 cm od soczewki.

Narysuj bieg tych promieni.



Dokument pobrany przez: 49c9adb18e44be0711a94e827042f630

Zadanie 16. Widmo wodoru (*7 pkt*)

Zadanie 16.1 (4 pkt)

Na podstawie drugiego postulatu Bohra i posiadanej wiedzy o energii elektronu w atomie wyjaśnij, dlaczego w widmie światła wysyłanego przez pobudzony do świecenia wodór zawarty w rurce szklanej obserwujemy tylko kilka fal o ściśle określonych długościach.

Zadanie 16.2 (*1 pkt*)

Napisz, jakim przejściom elektronu w atomie wodoru odpowiada seria Balmera w widmie tego pierwiastka.

Zadanie 16.3 (*2 pkt*)

Wyjaśnij, kiedy atom wodoru wysyła foton odpowiadający granicy serii Balmera.

Dokument pobrany przez: 49c9adb18e44be0711a94e827042f630

Oblicz długość fali stanowiącej granicę tej serii. Skorzystaj ze wzoru $\frac{1}{\lambda_n} = R\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2}\right)$.
Przyjmij $R = 1{,}097 \cdot 10^7\ \mathrm{m}^{-1}$.

Zadanie 17. Nietrwały izotop fosforu (*4 pkt*)

W 1934 roku małżonkowie Irena i Fryderyk Joliot-Curie odkryli reakcję prowadzącą do powstania nietrwałego izotopu fosforu $^{30}_{15}\mathrm{P}$. Izotop ten powstawał w wyniku bombardowania tarczy z glinu cząstkami α.

Zadanie 17.1 (*1 pkt*)

Zapisz tę reakcję.

$$^{27}_{13}\mathrm{Al} + \ldots\ldots = \ldots\ldots\ldots\ldots$$

Sztucznie wytworzony izotop promieniotwórczy $^{30}_{15}\mathrm{P}$ rozpada się z czasem połowicznego rozpadu równym 130,6 s, emitując pozyton $^{0}_{+1}\mathrm{e}$.

Zadanie 17.2 (*1 pkt*)

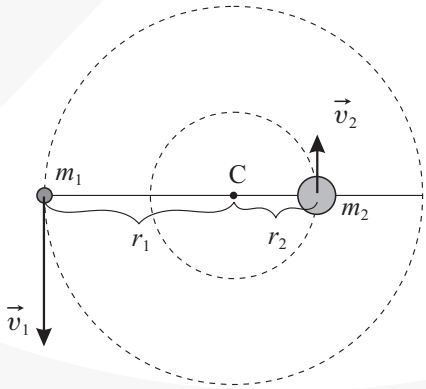
Zapisz tę reakcję.

$$^{30}_{15}\mathrm{P} \rightarrow \ldots\ldots\ldots\ldots$$

Zadanie 17.3 (*2 pkt*)

Oblicz (w przybliżeniu) część masy próbki fosforu $^{30}_{15}\mathrm{P}$, która pozostanie po 13 minutach.

Zadanie 18. Układ podwójny gwiazd (*5 pkt*)



Układ podwójny składa się z dwóch gwiazd o masach m_1 i m_2 obiegających wspólny środek masy C, tzn.

$$m_1 r_1 = m_2 r_2$$

Siłą dośrodkową potrzebną do utrzymania każdej gwiazdy na odpowiednim okręgu jest siła grawitacji.

Dokument pobrany przez: 49c9adb18e44be0711a94e827042f630

Zadanie 18.1 (*3 pkt*)

Poniżej wymieniono kilka wielkości. Podkreśl te, które są jednakowe dla obu gwiazd układu.

- szybkość liniowa
- szybkość kątowa
- siła dośrodkowa
- przyspieszenie dośrodkowe
- energia kinetyczna
- okres obiegu

Zadanie 18.2 (*2 pkt*)

Załóżmy, że gwiazdy w układzie podwójnym poruszają się w płaszczyźnie równoległej do kierunku ich obserwacji z Ziemi. Wówczas można zaobserwować okresowe zmiany barwy światła każdej gwiazdy. Wyjaśnij to zjawisko.

Dokument pobrany przez: 49c9adb18e44be0711a94e827042f630