© Copyright by ZamKor
P. Sagnowski i Wspólnicy sp. j.
ul. Tetmajera 19, 31-352 Kraków
tel. +48 12 623 25 20
faks +48 12 623 25 24
e-mail: zamkor@zamkor.pl
www.zamkor.pl

ZamKor wspólny cel...

PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY
Z ZAMKOREM
FIZYKA I ASTRONOMIA

POZIOM ROZSZERZONY

Styczeń 2013

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 10 stron (zadania 1–6). 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:
150 minut

Liczba punktów
do uzyskania: 60

PESEL

Dokument pobrany przez: 5567458fdc73c37cc8be058b180dd5d0

Zadanie 1. Piesek (*11 pkt*)

Do długiej deski o masie $M = 3{,}8$ kg leżącej na gładkiej poziomej powierzchni doczepiono linkę, którą przerzucono przez bloczek, a na jej końcu powieszono klocek o masie $m = 0{,}2$ kg.

Zadanie 1.1 (*2 pkt*)

Oblicz wartości przyspieszenia układu i siły napinającej linkę. Pomiń masę bloczka i linki oraz przyjmij, że $g = 10$ m/s^2.

Zadanie 1.2 (*5 pkt*)

Oblicz, z jakim przyspieszeniem $\vec{a}_p$ (tzn. podaj zwrot tego przyspieszenia i oblicz jego wartość) powinien biec po desce piesek o masie $m_p = 2$ kg, aby deska pozostawała w spoczynku. Przedstaw rozumowanie. Wymień źródło siły, która nadaje pieskowi przyspieszenie.

Rozstrzygnij, czy zwrot prędkości pieska jest ustalony jednoznacznie; uzasadnij odpowiedź.

Zadanie 1.3 (*4 pkt*)

Wymień (nazwij) siły, które działają **na deskę** w przypadku opisanym w zadaniu 1.1.

Dokument pobrany przez: 5567458fdc73c37cc8be058b180dd5d0

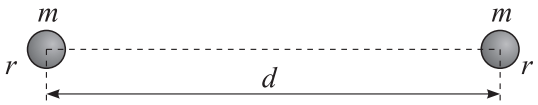
Wymień (nazwij) dodatkowe siły, które działają na deskę w przypadku, gdy biegnie po niej piesek. Podaj źródło każdej z tych sił.

Zadanie 2. Kulki (*10 pkt*)

Dwie jednakowe kulki, początkowo spoczywające w odległości wzajemnej d, zbliżają się do siebie na skutek oddziaływania grawitacyjnego. Przyjmijmy całkowicie abstrakcyjne założenie, że na kulki nie działają żadne inne ciała. Masa każdej kulki wynosi m, a jej promień r.

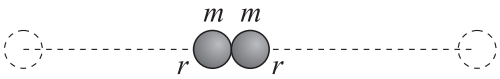
Zadanie 2.1 (*5 pkt*)

Wyraź odpowiednim wzorem grawitacyjną energię potencjalną układu kulek w stanie początkowym



$E_p =$ _____

i całkowitą energię mechaniczną tego układu tuż przed zderzeniem.



$E =$ _____

Korzystając z zapisanych wzorów, wyprowadź wzór na szybkość kulek tuż przed zderzeniem.

Nazwij prawo, z którego należało w tym celu skorzystać.

Przyjmując dane: $d = 1$ m, $m = 1$ kg, $r = 5$ cm, oblicz wartość liczbową v.

Dokument pobrany przez: 5567458fdc73c37cc8be058b180dd5d0

Zadanie 2.2 (*2 pkt*)

Odpowiedz na pytanie, jakim rodzajem ruchu kulki zbliżały się do siebie. Uzasadnij odpowiedź.

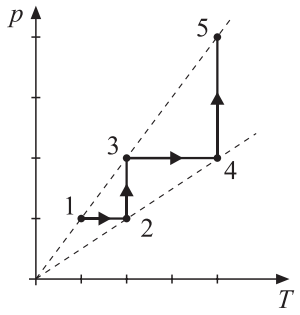
Zadanie 2.3 (*3 pkt*)

Oblicz minimalną wartość liczbową prędkości, którą należałoby nadać każdej ze stykających się kulek, aby oddaliły się do nieskończoności.

Napisz, jaki wniosek na temat oddziaływania grawitacyjnego wynika z faktu, że wartość tej prędkości jest taka mała.

Zadanie 3. Przemiany gazu (*10 pkt*)

Gaz doskonały przeprowadzono ze stanu 1 do stanu 5, wykonując dwie przemiany izobaryczne i dwie izotermiczne, jak przedstawia wykres w układzie $p(T)$.



Dokument pobrany przez: 5567458fdc73c37cc8be058b180dd5d0

Zadanie 3.1 (*6 pkt*)

Narysuj wykresy ilustrujące te przemiany w układach $V(T)$ i $p(V)$, zachowując takie same proporcje między ciśnieniami, temperaturami i objętościami gazu w stanach 1, 2, 3, 4, 5.

Zadanie 3.2 (*2 pkt*)

Wymień przemiany, w których praca siły zewnętrznej jest dodatnia. Podaj uzasadnienie.

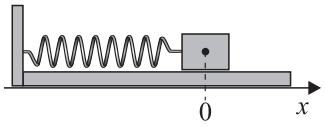
Zadanie 3.3 (*2 pkt*)

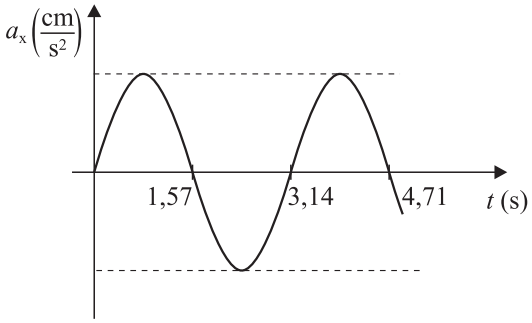
Odpowiedz na pytanie, ile razy energia wewnętrzna gazu w stanie 5 była większa od jego energii wewnętrznej w stanie 1. Podaj uzasadnienie.

Dokument pobrany przez: 5567458fdc73c37cc8be058b180dd5d0

Zadanie 4. Ruch harmoniczny (*10 pkt*)

Klocek, leżący na gładkiej poziomej powierzchni, jest przyczepiony do końca sprężyny. Po wychyleniu z położenia równowagi wykonuje drgania harmoniczne o amplitudzie 5 cm. Wykres przedstawia zależność współrzędnej przyspieszenia klocka od czasu **od chwili rozpoczęcia obserwacji**.





Zadanie 4.1 (*4 pkt*)

Dokończ zdanie: Obserwację ruchu klocka rozpoczęto w chwili, w której klocek _____

_____

_____.

Podaj uzasadnienie.

Zadanie 4.2 (*2 pkt*)

Odczytaj z wykresu okres drgań i oblicz (w jednostkach SI) częstotliwość kołową ω i wartość maksymalnej prędkości klocka.

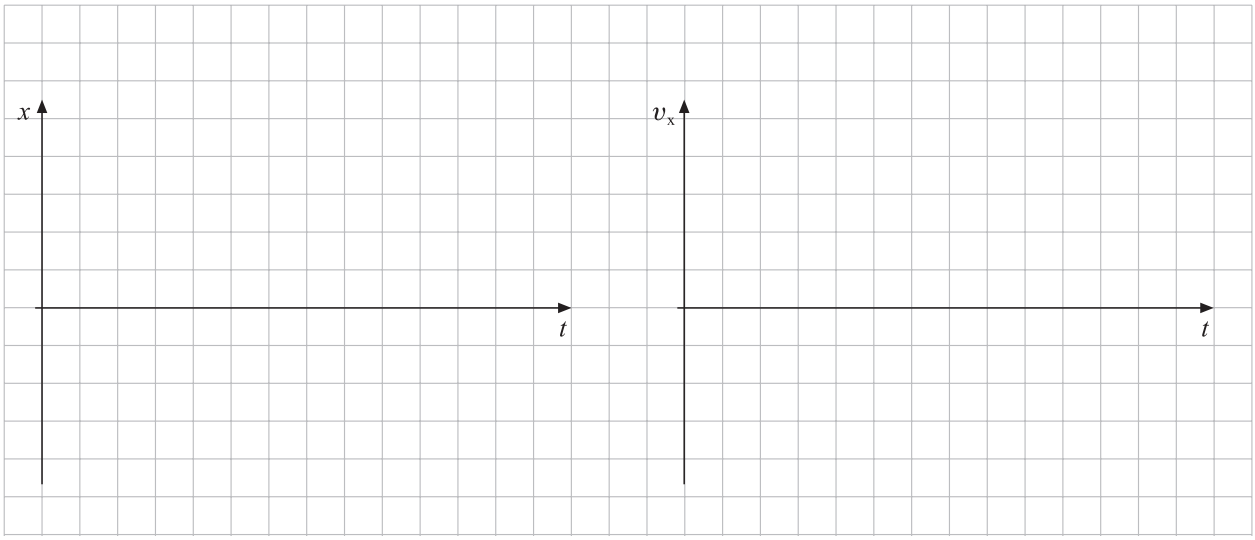
Dokument pobrany przez: 5567458fdc73c37cc8be058b180dd5d0

Zadanie 4.3 (*2 pkt*)

Narysuj wykresy zależności:

- położenia od czasu $x(t)$,
- współrzędnej prędkości od czasu $v_x(t)$

od chwili rozpoczęcia obserwacji.



Zadanie 4.4 (*2 pkt*)

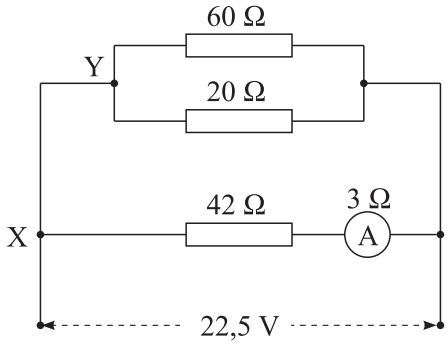
Podstaw do wzoru opisującego ruch klocka:

$$x(t) = A \cdot \sin(\omega t + \varphi)$$

odpowiednie wartości liczbowe A, ω i φ.

Zadanie 5. Zmiana zakresu amperomierza (*9 pkt*)

Obwód zawiera oporniki o oporach 20 Ω, 42 Ω, 60 Ω i amperomierz o oporze 3 Ω połączone tak, jak pokazuje schemat. Zakres amperomierza wynosi 1 A. Do obwodu doprowadzono napięcie 22,5 V, które nie ulega zmianie po przeniesieniu amperomierza w inne miejsce obwodu.



Dokument pobrany przez: 5567458fdc73c37cc8be058b180dd5d0

Zadanie 5.1 (*1 pkt*)

Oblicz natężenie prądu wskazywane przez amperomierz.

Zadanie 5.2 (*3 pkt*)

Sprawdź, wykonując odpowiednie obliczenia, że tym samym amperomierzem nie można by zmierzyć natężenia prądu w przewodzie łączącym punkty X i Y. Sformułuj wniosek wynikający z obliczeń.

Zadanie 5.3 (*2 pkt*)

Oblicz opór bocznika, który należy dołączyć do amperomierza, aby zwiększyć jego zakres do 1,5 A.

Zadanie 5.4 (*3 pkt*)

Oblicz natężenie prądu zmierzone amperomierzem o poszerzonym zakresie, włączonym między punkty X i Y.

Dokument pobrany przez: 5567458fdc73c37cc8be058b180dd5d0

Zadanie 6. Ogniskowa soczewki (*10 pkt*)

W celu wyznaczenia ogniskowej soczewki wykonano następujące doświadczenie:
Na ławie optycznej umocowano soczewkę skupiającą i ustawiono przedmiot w postaci świecącej strzałki o wysokości $h_1 = 1$ cm. Ustawiając ekran kolejno w kilku różnych odległościach od soczewki (podanych w tabeli), dobierano tak odległość przedmiotu (x), aby na ekranie z naklejonym papierem milimetrowym powstał w każdym przypadku obraz powiększony. Zmierzone z dokładnością do 1 mm wysokości obrazu h_2 zapisano w tabeli.

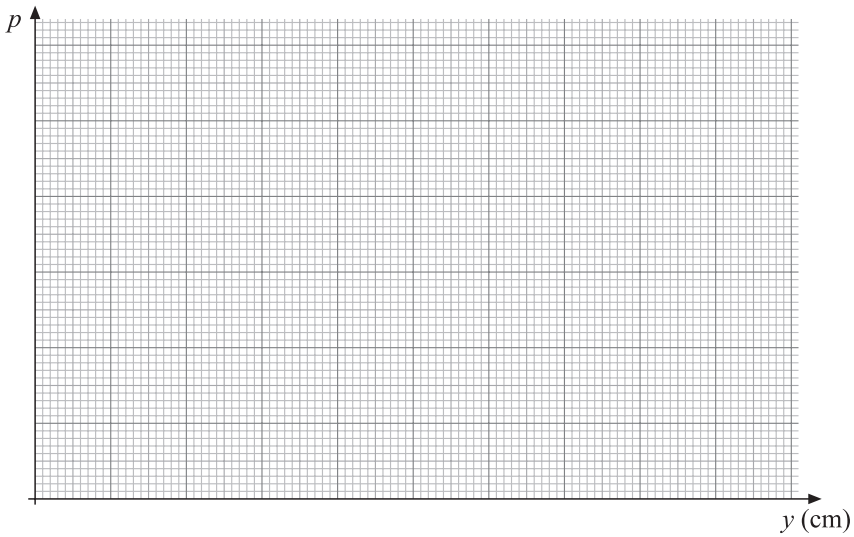
y (cm)	40	50	60	70	80	90
h_2 (cm)	1,7 ± 0,1	2,3 ± 0,1	3,1 ± 0,1	3,6 ± 0,1	4,2 ± 0,1	5,1 ± 0,1
p						

Zadanie 6.1 (*1 pkt*)

Do ostatniego wiersza w tabeli wpisz powiększenia obrazu wraz z ich niepewnościami pomiarowymi (wysokość przedmiotu została zmierzona na tyle dokładnie, że jej niepewność jest pomijalnie mała).

Zadanie 6.2 (*2 pkt*)

Nanieś punkty pomiarowe na układ współrzędnych $p(y)$, zaznaczając niepewności pomiarowe p.



Zadanie 6.3 (*2 pkt*)

Wyprowadź wzór pokazujący zależność powiększenia p od odległości y obrazu od soczewki.

Dokument pobrany przez: 5567458fdc73c37cc8be058b180dd5d0

Zadanie 6.4 (*1 pkt*)

Narysuj najlepiej dobraną prostą do punktów pomiarowych.

Zadanie 6.5 (*4 pkt*)

Na podstawie wykresu wyznacz dwoma sposobami ogniskową soczewki.

Dokument pobrany przez: 5567458fdc73c37cc8be058b180dd5d0