Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Miejsce na identyfikację szkoły

ARKUSZ PRÓBNEJ MATURY Z OPERONEM FIZYKA I ASTRONOMIA

POZIOM ROZSZERZONY

LISTOPAD 2013

Czas pracy: 150 minut

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 stron (zadania 1.–5.). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania zadań i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
7. Obok numeru każdego zadania podana jest maksymalna liczba punktów możliwych do uzyskania.
8. Możesz korzystać z karty wybranych wzorów i stałych fizycznych, linijki oraz kalkulatora.

Życzymy powodzenia!

Za rozwiązanie wszystkich zadań można otrzymać łącznie **60 punktów**.

Wpisuje zdający przed rozpoczęciem pracy

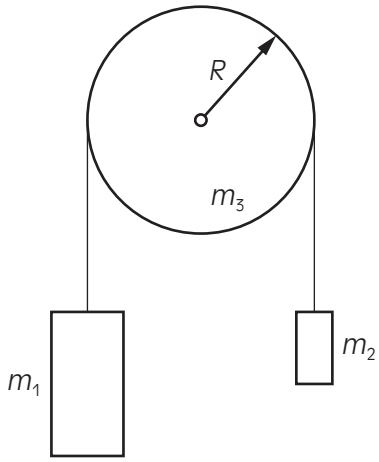
PESEL ZDAJĄCEGO

KOD ZDAJĄCEGO

Arkusz opracowany przez Wydawnictwo Pedagogiczne OPERON.
Kopiowanie w całości lub we fragmentach bez zgody wydawcy zabronione. Wydawca zezwala na kopiowanie zadań przez dyrektorów szkół biorących udział w programie Próbna Matura z OPERONEM.

Zadanie 1. Dwa ciężarki (*10 pkt*)

Dwa ciężarki o masach $m_1 = 45$ kg i $m_2 = 5$ kg umocowano na końcach nierozciągliwej i nieważkiej liny, którą przewieszono przez krążek o promieniu $R = 5$ cm i masie $m_3 = 60$ kg. Moment bezwładności krążka wokół jego środka ciężkości jest równy $I = \frac{1}{2}mR^2$. Przyjmij, że wartość przyspieszenia ziemskiego to $g = 10\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$.

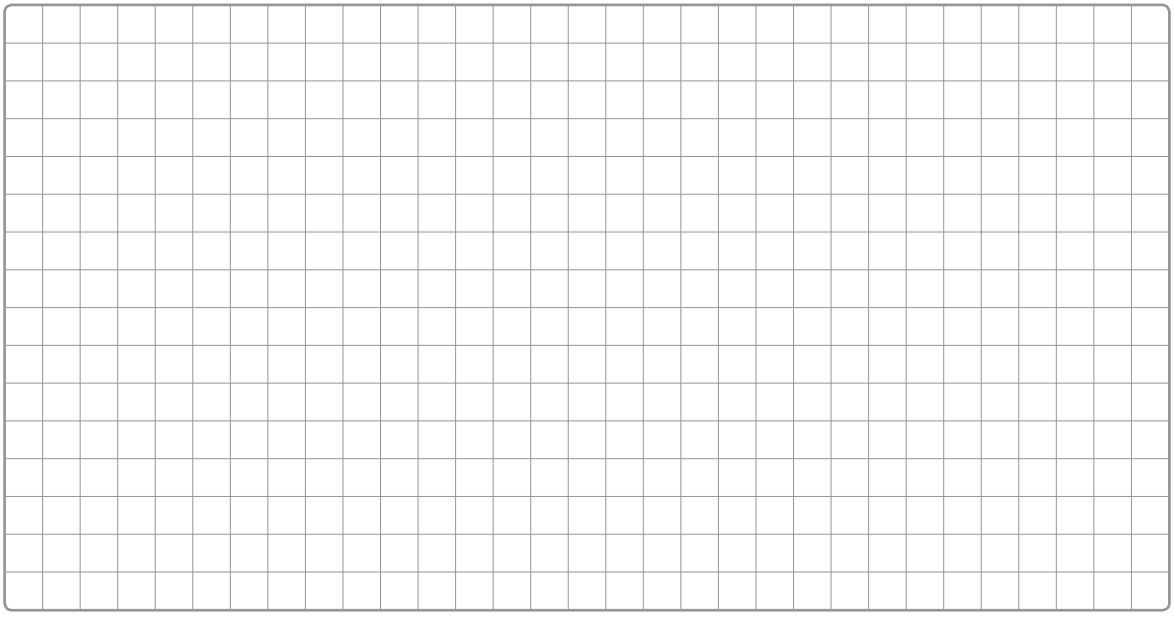


Zadanie 1.1. (*2 pkt*)
Oblicz, jaka będzie wartość przyspieszenia obu ciężarków, jeżeli w obliczeniach nie uwzględnimy krążka.

Zadanie 1.2. (*6 pkt*)
Jaka będzie wartość przyspieszenia obu ciężarków, jeżeli w obliczeniach uwzględnimy krążek?

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

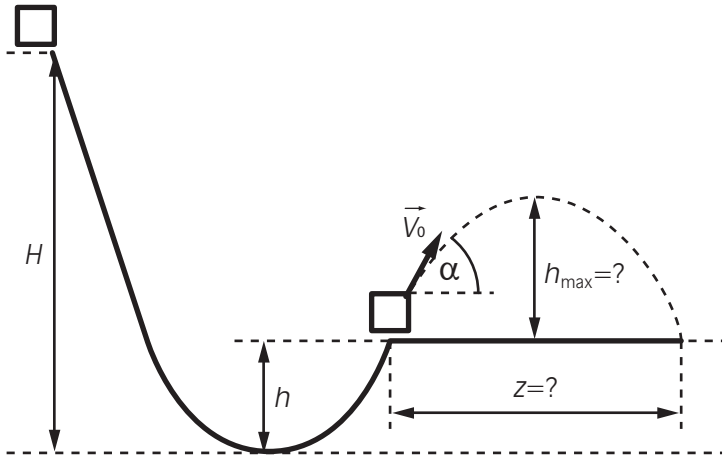
Zadanie 1.3. (*2 pkt*)
Oblicz prędkość kątową, jaką uzyska krążek po czasie $t = 10$ s od początku ruchu, jeżeli przyspieszenie mas wynosi $5\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$.



Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 2. Daleki lot (*12 pkt*)

Z góry o wysokości $H = 600$ m zsuwa się ciało bez tarcia. Mijając zagłębienie o głębokości $h = 100$ m, wylatuje w powietrze pod kątem $\alpha = 45°$ do poziomu z pewną prędkością v_0. Przyjmij, że wartość przyspieszenia ziemskiego jest równa $10\,\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ oraz że $\sin 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}$ i $\cos 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}$.



Zadanie 2.1. (*3 pkt*)
Oblicz wartość prędkości początkowej, z jaką wyleci ciało.

Zadanie 2.2. (*4 pkt*)
Oblicz, jak daleko poleci ciało względem punku oderwania się od ziemi, jeżeli jego prędkość początkowa wynosi $v_0 = 100\,\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

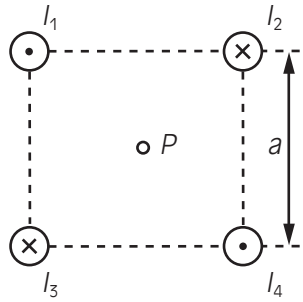
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 2.3. (***5 pkt***)
Jak wysoko poleci ciało względem punku oderwania się od ziemi, jeżeli jego prędkość początkowa wynosi $v_0 = 100\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$?

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 3. Pole magnetyczne (*16 pkt*)

Cztery prostoliniowe przewodniki ustawiono równolegle względem siebie w wierzchołkach kwadratu o boku $a = 3$ cm, tak jak na rysunku. W każdym z przewodników płynie inny prąd o natężeniu równym $I_1 = 2 \cdot I_2 = \frac{1}{2} \cdot I_3 = \frac{1}{3} \cdot I_4$. W pierwszym przewodniku $I_1 = 9$ A.



Zadanie 3.1. (*5 pkt*)
Narysuj wszystkie wektory indukcji magnetycznej pochodzącej od każdego przewodnika oraz wypadkowy wektor indukcji magnetycznej. Zwróć uwagę na długości rysowanych wektorów.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

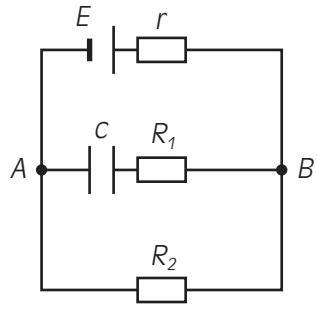
Zadanie 3.2. (***3 pkt***)
Narysuj wektor siły działającej na pierwszy przewodnik, pochodzący od przewodnika czwartego, w którym płynie prąd I_4. Oblicz wartość tej siły przypadającą na 1 m jego długości.

Zadanie 3.3. (***8 pkt***)
Oblicz wartość wypadkowej indukcji magnetycznej w punkcie *P*, który leży w tej samej odległości od każdego przewodnika.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 4. Układ elektryczny (*12 pkt*)

Do źródła zasilania prądu stałego o sile elektromotorycznej $\varepsilon = 200$ V i oporze wewnętrznym $r = 2\,\Omega$ podłączono dwa oporniki i kondensator, tak jak na schemacie. Wartości oporników wnoszą odpowiednio $R_1 = 10\,\Omega$, $R_2 = 18\,\Omega$, a pojemność kondensatora jest równa $C = 0{,}5\ \mu F$.



Zadanie 4.1. (*1 pkt*)
Zaznacz (na powyższym rysunku) kierunki prądów płynących w każdej gałęzi obwodu po naładowaniu kondensatora.

Zadanie 4.2. (*2 pkt*)
Oblicz wartość natężenia prądu płynącego przez opornik R_2.

Zadanie 4.3. (*3 pkt*)
Oblicz spadek napięcia na opornikach R_1 i R_2 oraz różnicę potencjałów na kondensatorze, jeżeli znana jest wartość natężenia prądu płynącego przez baterię $I = 10$ A.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 4.4. (*3 pkt*)
Jaki ładunek zgromadzi się na okładkach kondensatora? Ile elektronów odpowiada zgromadzonemu ładunkowi elektrycznemu, jeśli różnica potencjałów na okładkach kondensatora wynosi 180 V? Oblicz energię elektryczną zgromadzoną wówczas w kondensatorze.

Zadanie 4.5. (*3 pkt*)
Załóżmy, że opornik R_2 jest grzałką elektryczną umieszczoną w wodzie. Oblicz czas potrzebny do zagotowania 1 l wody o temperaturze początkowej 20°C. Ciepło właściwe wody wynosi $c_w = 4190 \frac{\mathrm{J}}{\mathrm{kg} \cdot \mathrm{K}}$, prąd płynący przez grzałkę $I = 10$ A, a różnica potencjału na grzałce to $\Delta U = 180$ V.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 5. Siatka dyfrakcyjna (*10 pkt*)

W odległości $L = 50$ cm od ekranu umieszczono siatkę dyfrakcyjną wykonaną z 200 rys na 1 mm. Równoległa wiązka światła pochodząca z lasera o długości fali λ po przejściu przez siatkę dyfrakcyjną tworzy na ekranie obraz dyfrakcyjny w postaci jasnych i ciemnych prążków. W zadaniu przyjmij, że $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$.

Zadanie 5.1. (*1 pkt*)
Oblicz odległość pomiędzy sąsiednimi rysami.

Zadanie 5.2. (*5 pkt*)
Jaka jest różnica odległości pomiędzy pierwszym a drugim rzędem na ekranie, jeżeli długość fali padającego światła wynosi $\lambda = 350$ nm, a stała siatki dyfrakcyjnej jest równa 5 μm?

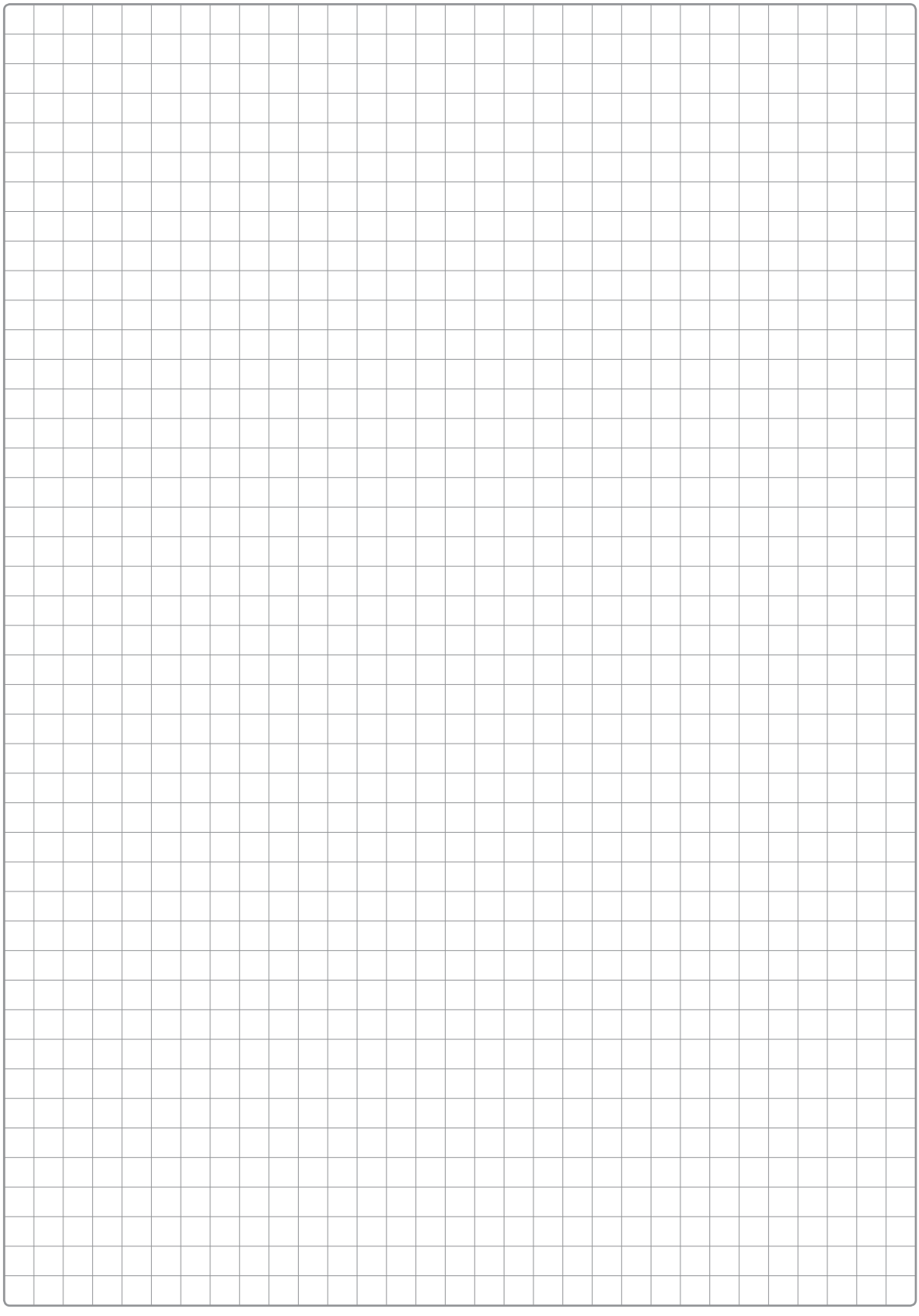
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 5.3. (***2 pkt***)
Oblicz, jaka jest różnica odległości pomiędzy prążkami trzeciego rzędu, jeżeli obraz na ekranie utworzony za pomocą tej samej siatki dyfrakcyjnej jest najpierw wykonany za pomocą światła o długości $\lambda_1 = 350\ \text{nm}$, a następnie $\lambda_2 = 650\ \text{nm}$.

Zadanie 5.4. (***2 pkt***)
Ile rys na 1 mm musiałaby mieć siatka dyfrakcyjna, aby można było na ekranie oglądać jasny prążek piątego rzędu pod kątem 30° dla światła o długości fali 400 nm?

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)



Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl