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 2012

Czas pracy: 150 minut

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 11 stron (zadania 1.–6.). 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 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. 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

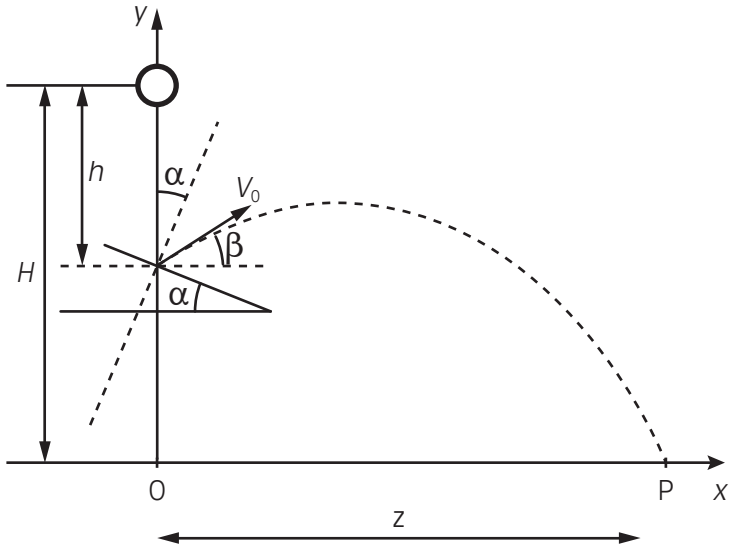
PESEL ZDAJĄCEGO

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. Kulka (*10 pkt*)

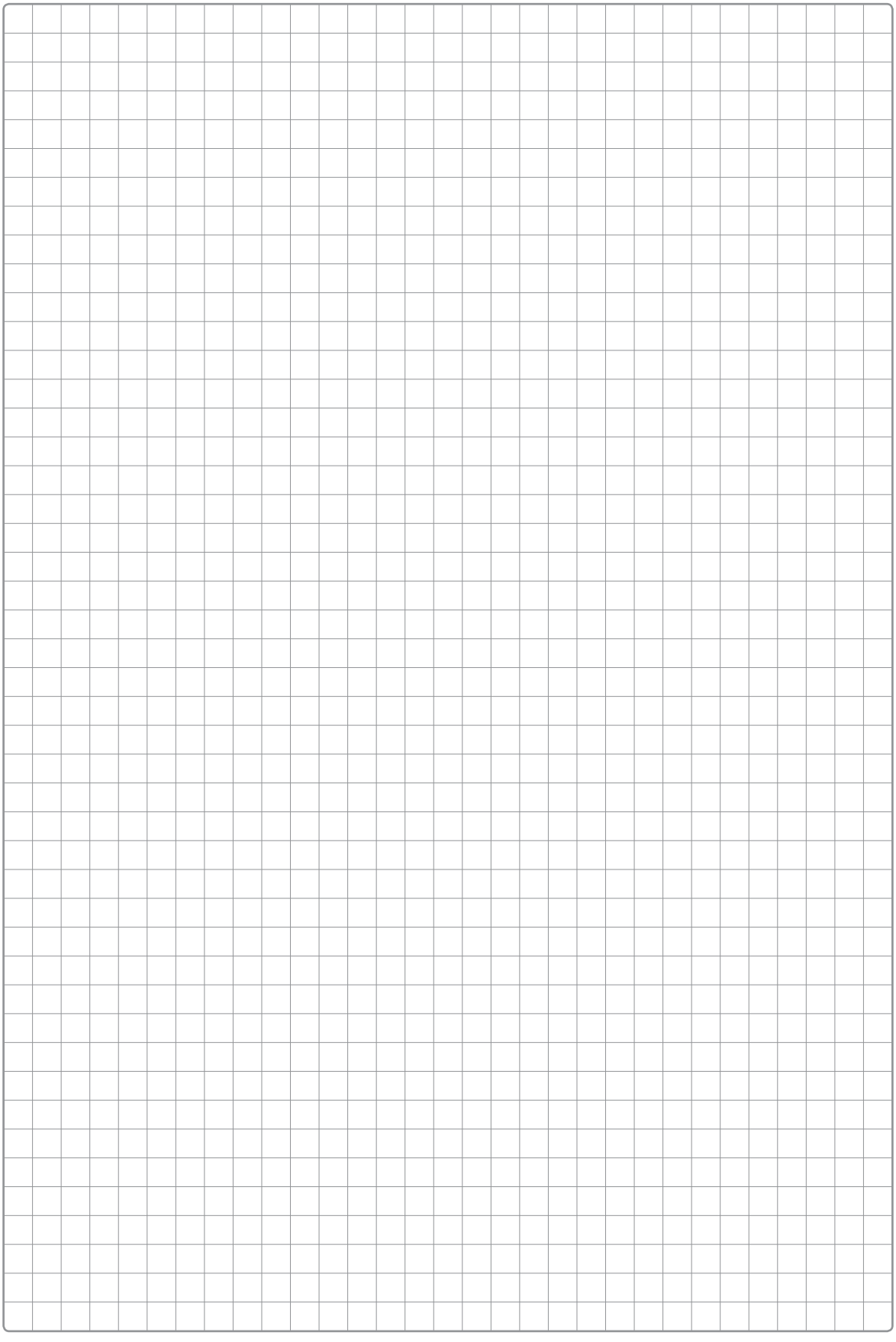
Z wysokości $H = 25$ m nad poziomem ziemi puszczono swobodnie kulkę. Na jej drodze, w odległości $h = \frac{1}{4}H$ od punktu początkowego, jest ustawiona platforma o kącie nachylenia do poziomu $\alpha = 30°$. Kulka odbija się od platformy i spada na ziemię w punkcie P oddalonym od punktu O o odległość z. Przyjmijmy, że $\sin 30° = \frac{1}{2}$ i $\cos 30° = \frac{\sqrt{3}}{2}$.



Zadanie 1.1. (*9 pkt*)

Udowodnij, że przy założeniu idealnie sprężystego odbicia kulki od platformy odległość z można obliczyć ze wzoru $z = \frac{\sqrt{3}}{8}\left(1+\sqrt{13}\right)\cdot H$.

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

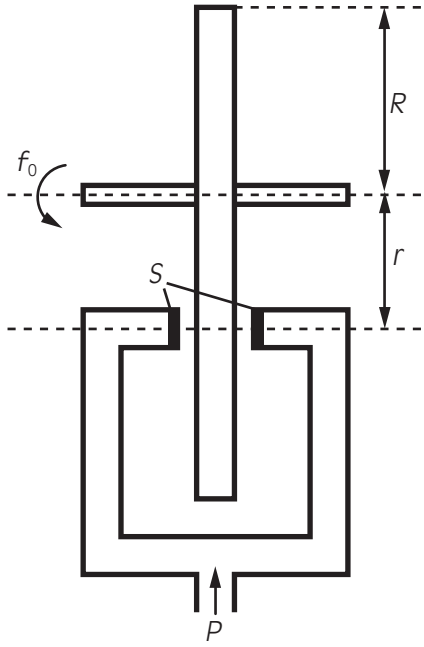


Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 1.2. (*1 pkt*)
Dla jakiego kąta nachylenia platformy do poziomu α prędkość początkowa v_0 będzie skierowana poziomo?

Zadanie 2. Tarcza hamulcowa (*10 pkt*)

Tarcza hamulcowa w postaci cienkiego walca o masie $m = 1{,}2$ kg i promieniu $R = 20$ cm obraca się z częstotliwością $f_0 = 200$ Hz wokół osi przechodzącej przez jej środek. W pewnym momencie w układzie hamulcowym wytworzono ciśnienie płynu hamulcowego p, które spowodowało nacisk dwóch klocków hamulcowych o powierzchni $S = 4\ \text{cm}^2$ każdy na tarczę z obu stron. Tarcza wyhamowała jednostajnie w czasie $t = 2$ s. Oblicz ciśnienie płynu hamulcowego w atmosferach fizycznych ($1\ \text{atm} = 1013\ \text{hPa}$), jeżeli współczynnik tarcia klocków o tarczę wynosi $\mu = 1{,}2$, a klocki hamulcowe są umieszczone w odległości $r = \frac{1}{2}R$ od osi obrotu. W zadaniu wykorzystaj wzór na moment bezwładności tarczy względem osi prostopadłej do jej powierzchni i przechodzącej przez środek masy tarczy: $I = \frac{1}{2}mR^2$.

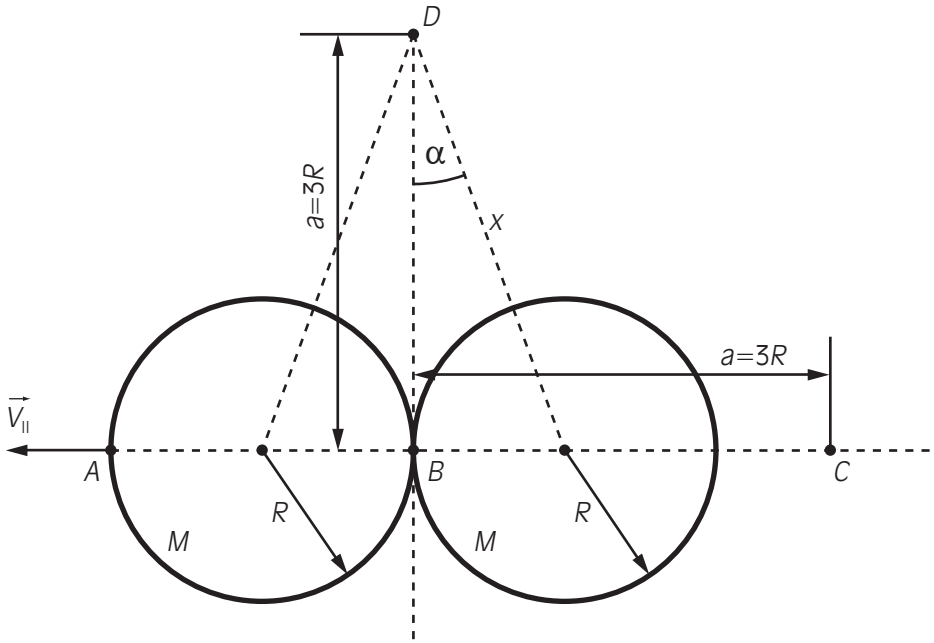


Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

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

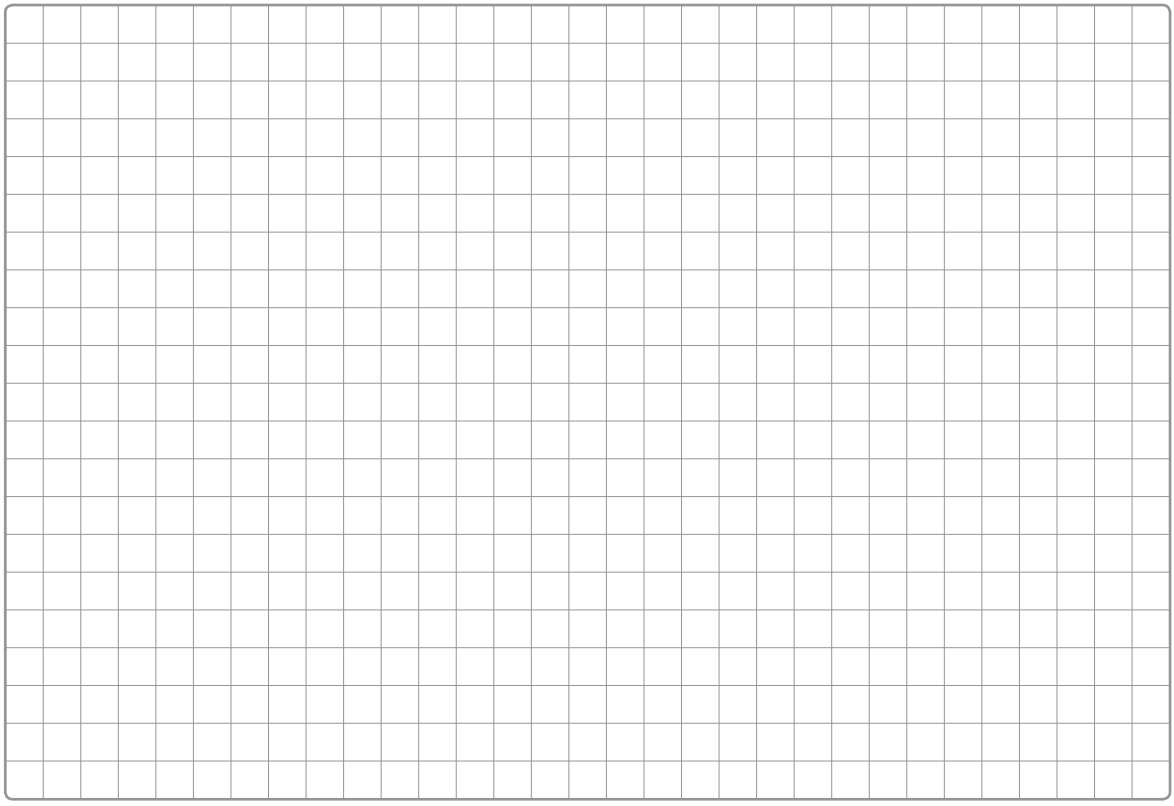
Zadanie 3. Planety (*10 pkt*)

Dwie planety o masach $M = 2M_Z$ i promieniach $R = \frac{1}{4}R_Z$ stykają się ze sobą, tworząc układ dwóch planet (gdzie M_Z – masa Ziemi, R_Z – jej promień).



Zadanie 3.1. (***7 pkt***)
Wykorzystując ziemskie przyspieszenie grawitacyjne, wyznacz wzory potrzebne do obliczenia natężenia pola grawitacyjnego w punktach A, B, C oraz D oznaczonych na rysunku.

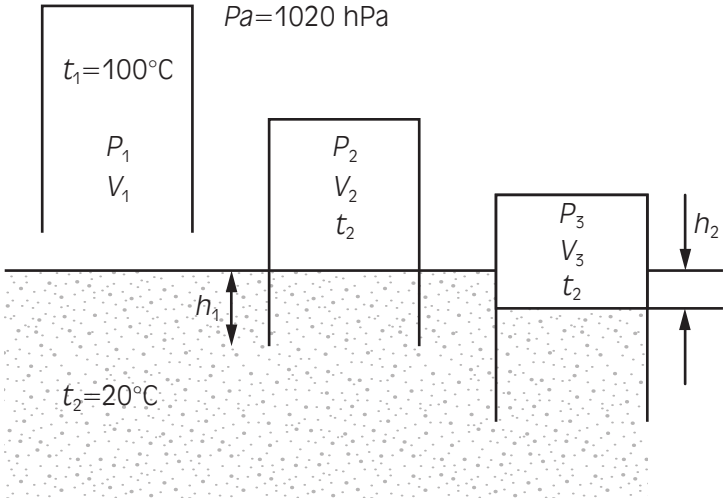
Zadanie 3.2. (***3 pkt***)
Oblicz drugą prędkość kosmiczną v_{II} konieczną do wystrzelenia rakiety z punktu A.



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

Zadanie 4. Menzurka (*8 pkt*)

Menzurkę o średnicy $D = 4$ cm i objętości $V = 500\ \text{cm}^3$, zawierającą powietrze o temperaturze $t_1 = 100°\text{C}$ i o ciśnieniu atmosferycznym $p_a = 1020$ hPa, odwrócono otwartą częścią w dół i włożono do wody o temperaturze $t_2 = 20°\text{C}$. Po pewnym czasie powietrze w menzurce ochłodziło się do temperatury wody, powodując zassanie wody na wysokość h_1 w ten sposób, że poziomy wody w menzurce i na zewnątrz się wyrównały. Następnie menzurkę zanurzono głębiej i zaobserwowano różnicę w poziomie wody na zewnątrz i w menzurce, równą $h_2 = 10$ cm.



Zadanie 4.1. (*5 pkt*)
Oblicz wysokość wody h_1, jaka została zassana.

Zadanie 4.2. (*2 pkt*)
Oblicz końcowe ciśnienie powietrza w menzurce, przyjmując, że gęstość wody $\rho = 1000\ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

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

Zadanie 4.3. (*1 pkt*)
Odpowiedz, czy ciśnienie w menzurce po jej dodatkowym zanużeniu wzrośnie, czy zmaleje.

Zadanie 5. Rura (*10 pkt*)

Przez całą objętość rury o średnicy $D = 10\ \text{cm}$ przepływa woda o temperaturze $T = 20°\text{C}$ i wypływa z prędkością $v = 10\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Rura jest ułożona na pewnej wysokości h. Gęstość wody $\rho = 1000\ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, a jej ciepło właściwe $c = 4190\ \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$. W obliczeniach przyjmij, że $g = 9{,}81\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ oraz wykorzystaj wzór na pole powierzchni koła $S = \pi r^2$.

Zadanie 5.1. (*2 pkt*)
Jaka masa wody wypłynie z rury w czasie 1 h?

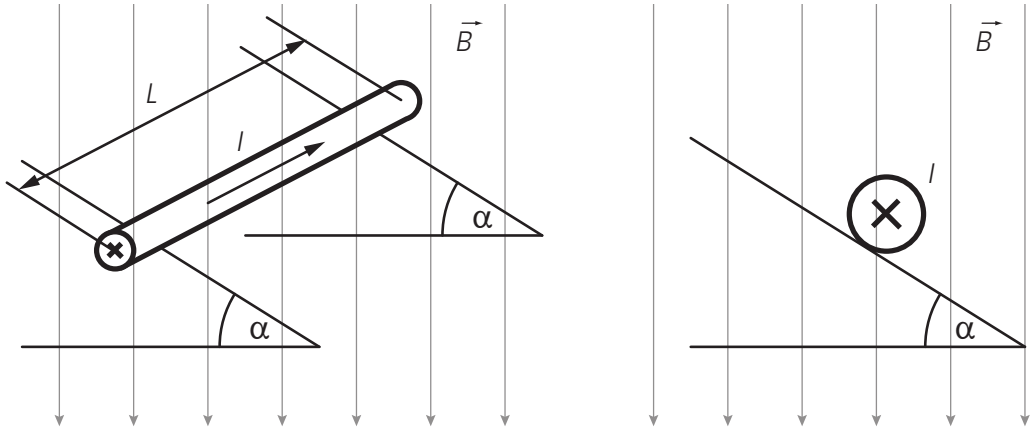
Zadanie 5.2. (*3 pkt*)
Z jakiej wysokości musiałaby wypływać woda o łącznej masie 282,6 ton, aby jej energia potencjalna grawitacji była równa energii potrzebnej do zagotowania 10 l wody?

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

Zadanie 5.3. (*5 pkt*)
Oblicz wartość ładunku elektrycznego, który moglibyśmy zgromadzić w kondensatorze podłączonym do napięcia $U = 24$ V dzięki energii potencjalnej wody o łącznej masie 282,6 ton, wypływającej z rury ułożonej na wysokości 1,21 m.

Zadanie 6. Szyny (*12 pkt*)

Na dwóch równolegle ustawionych szynach, nachylonych pod kątem $\alpha = 30°$ do poziomu, ustawiono miedziany przewód o długości $L = 0{,}5$ m i masie $m = 200$ g, przez który przepuszczono prąd o natężeniu I. Cały układ znajduje się w jednorodnym prostopadłym do podłoża polu magnetycznym o indukcji magnetycznej $B = 0{,}25$ T. W obliczeniach przyjmij, że $g = 9{,}81\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $\operatorname{tg} 30° = 0{,}5774$, $\sin 90° = 1$, $\sin 30° = 0{,}5$, $\cos 30° = 0{,}87$.



Zadanie 6.1. (*3 pkt*)
Zaznacz na rysunku i nazwij wszystkie siły działające na przewodnik z prądem.

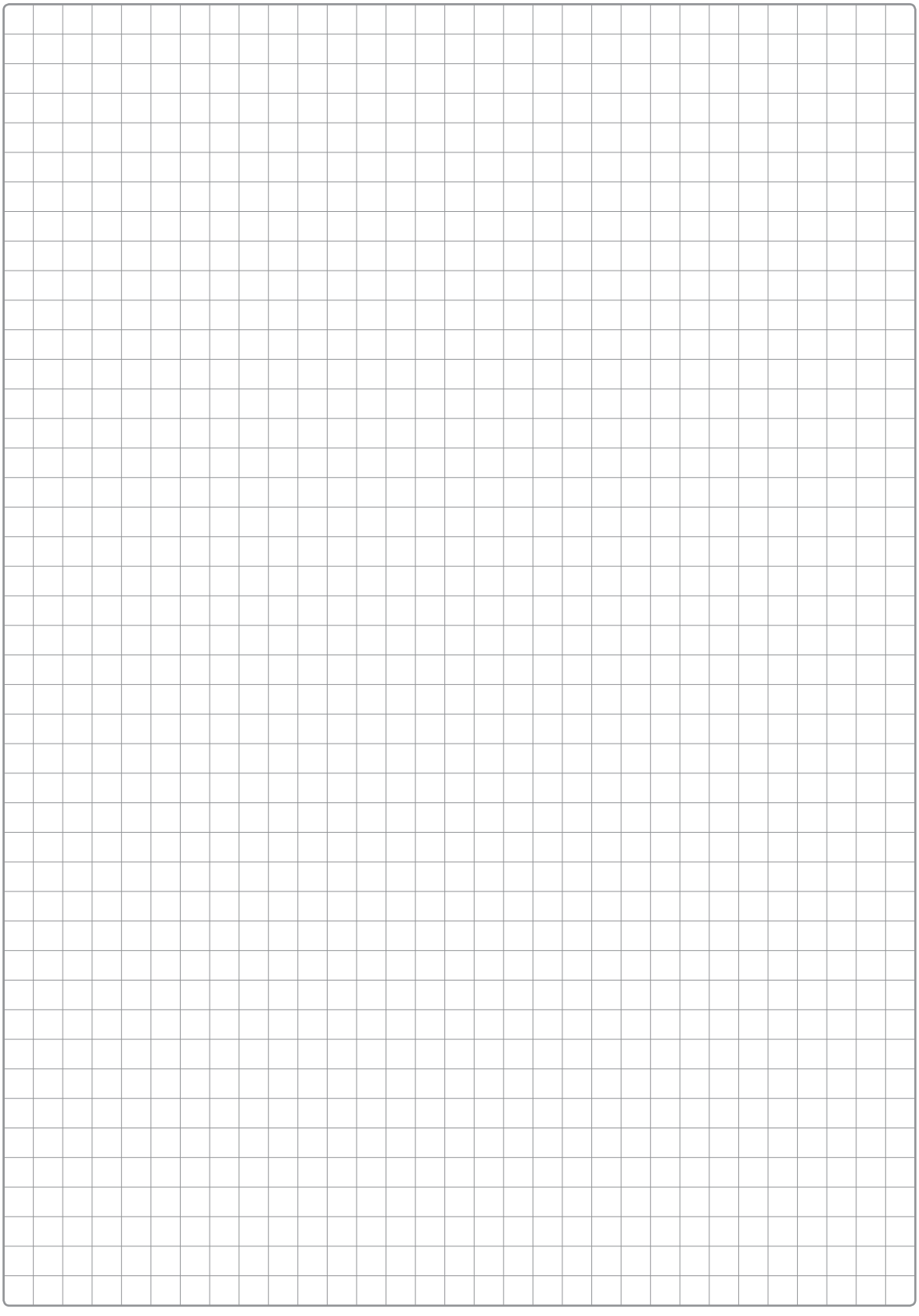
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 6.2. (*7 pkt*)
Oblicz natężenie prądu płynącego w przewodniku w przypadku, gdy pozostaje on w spoczynku.

Zadanie 6.3. (*2 pkt*)
Oblicz nacisk przewodnika na każdą szynę, przyjmując, że wartość natężenia wynosi w przybliżeniu $I \approx 9$ A.

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

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)



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

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