

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

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

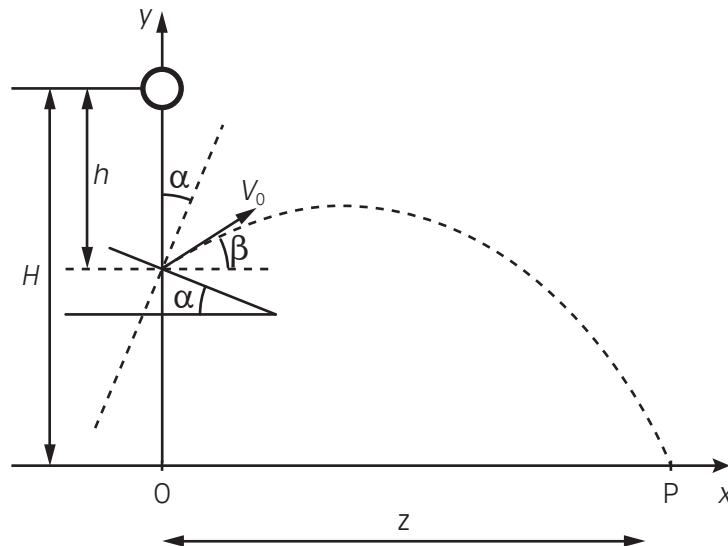
PESEL ZDAJĄCEGO

--	--	--

**KOD
ZDAJĄCEGO**

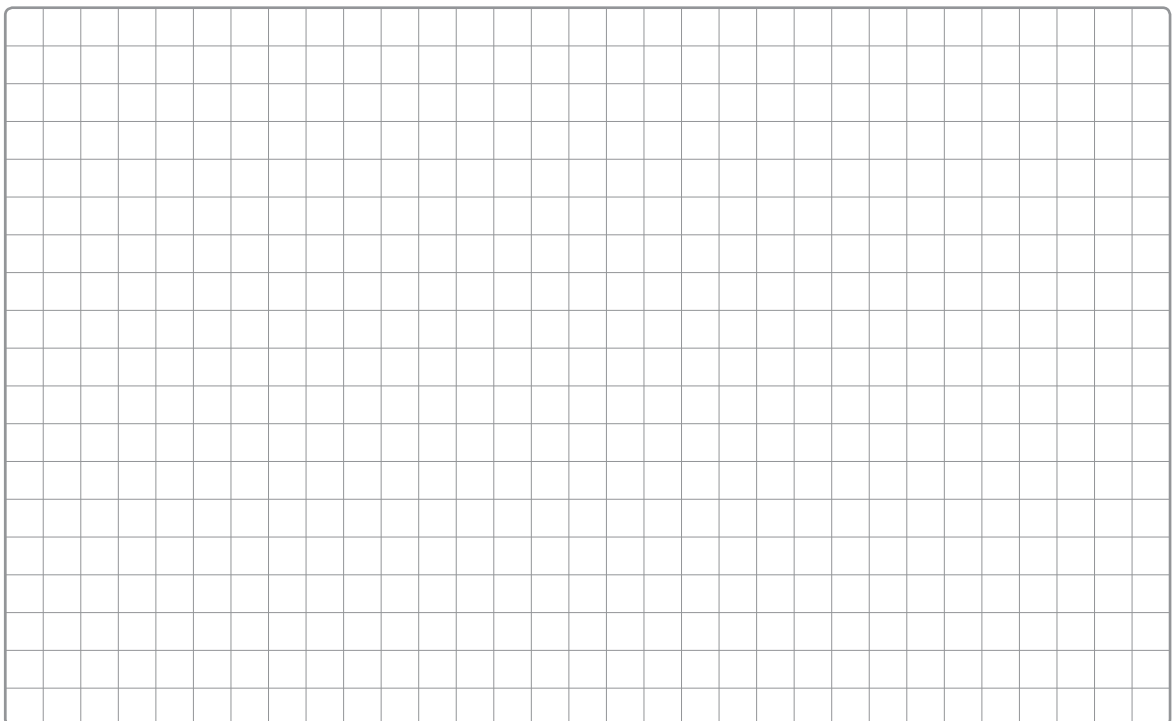
Zadanie 1. Kulka (10 pkt)

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



Zadanie 1.1. (9 pkt)

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

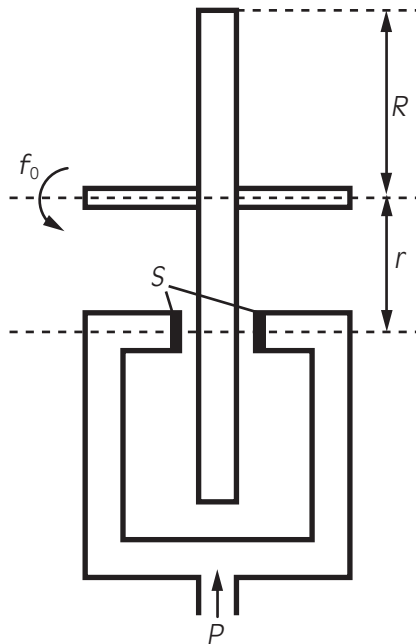




Dla jakiego kąta nachylenia platformy do poziomu α prędkość początkowa v_0 będzie skierowana poziomo?

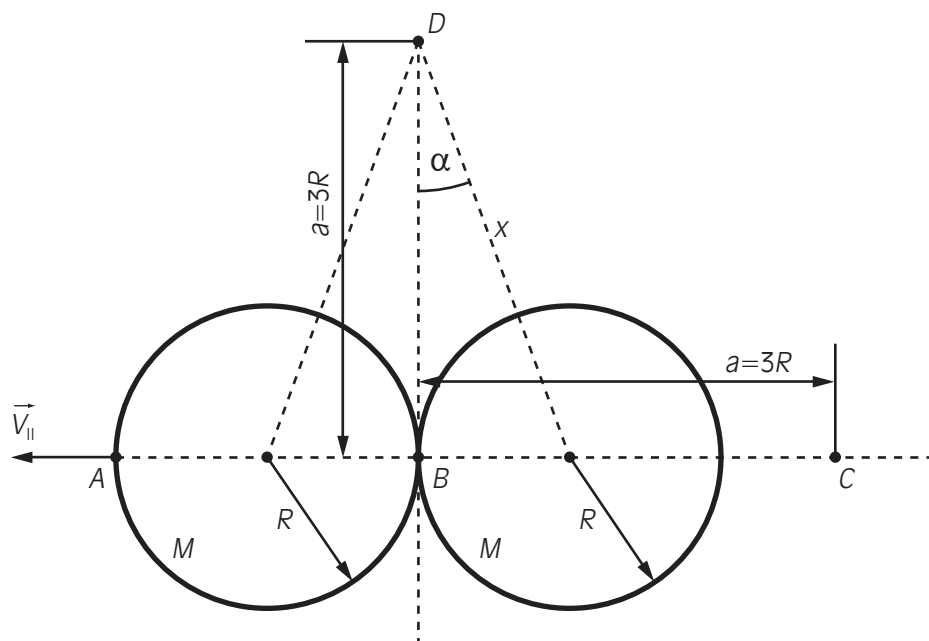
[illegible]

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 $S = 4$ cm² każdy na tarczę z obu stron. Tarcza wyhamowała jednostajnie w czasie $t = 2$ s. Oblicz ciśnienie płynu hamulcowego w atmosferach fizycznych (1 atm = 1013 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: $I = \frac{1}{2}mR^2$.

[illegible]

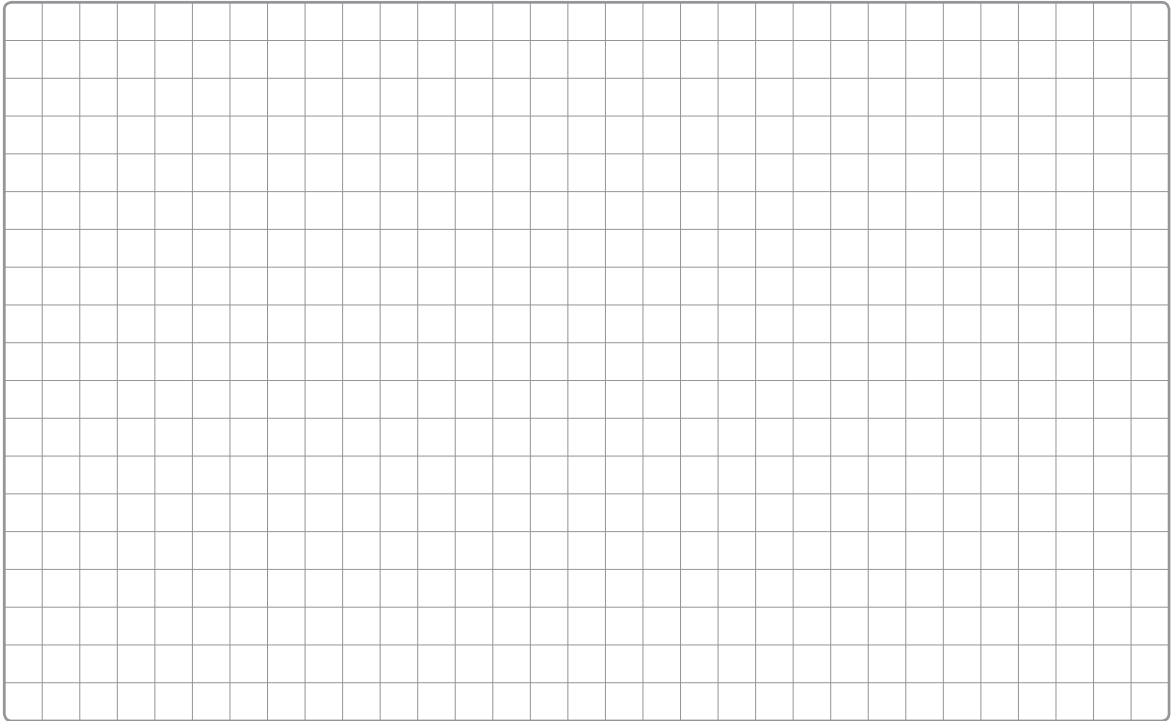
Zadanie 3. Planety (10 pkt)

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).



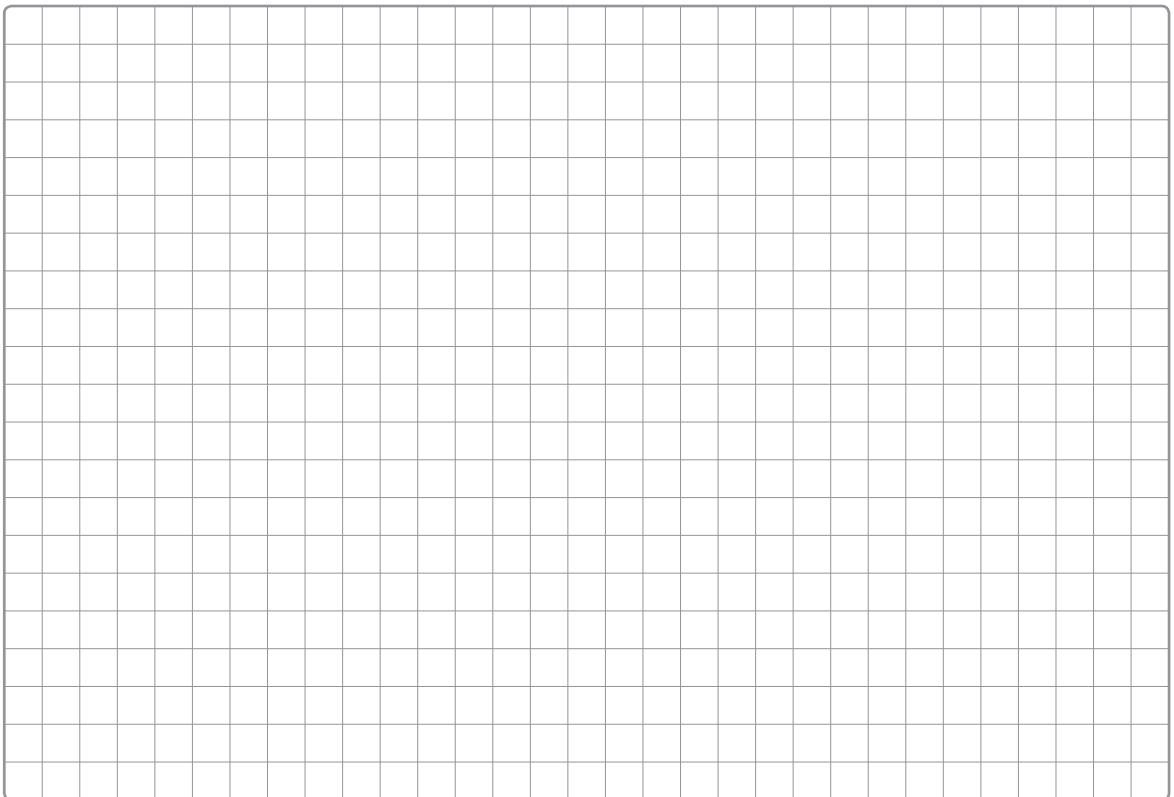
Zadanie 3.1. (7 pkt)

Wykorzystując ziemskie przyspieszenie grawitacyjne, wyznacz wzory potrzebne do obliczenia natężenia pola grawitacyjnego w punktach A , B , C oraz D oznaczonych na rysunku.

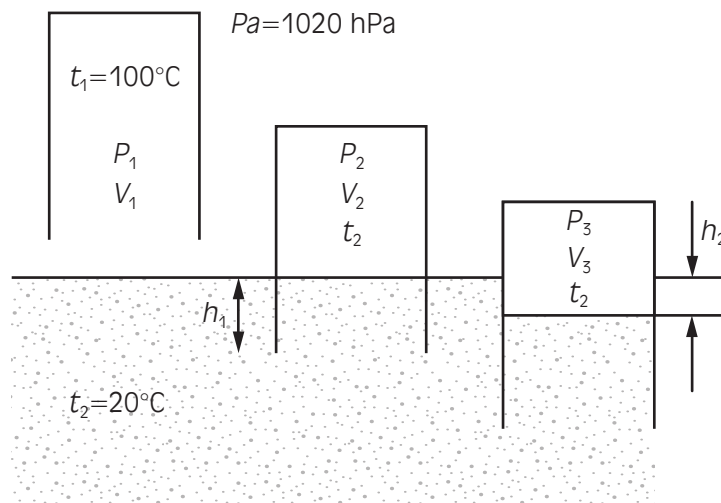


Zadanie 3.2. (3 pkt)

Oblicz drugą prędkość kosmiczną v_{II} konieczną do wystrzelenia rakiety z punktu A .



Menzurkę o średnicy $D = 4\text{ cm}$ i objętości $V = 500\text{ cm}^3$, zawierającą powietrze o temperaturze $t_1 = 100^\circ\text{C}$ i o ciśnieniu atmosferycznym $p_a = 1020\text{ hPa}$, odwrócono otwartą częścią w dół i włożono do wody o temperaturze $t_2 = 20^\circ\text{C}$. 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 wyrównał. Następnie menzurkę zanurzano głębiej i zaobserwowano różnicę w poziomie wody na zewnątrz i w menzurce, równą $h_2 = 10\text{ cm}$.



Oblicz wysokość wody h_1 , jaka została zassana.

A blank sheet of graph paper with a grid pattern. The grid consists of small squares, typical of standard graph paper used for mathematics or science projects.

Oblicz końcowe ciśnienie powietrza w menzurce, przyjmując, że gęstość wody $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

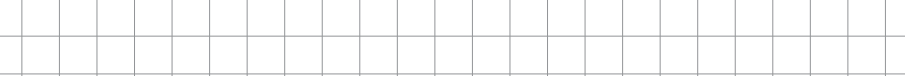
[illegible]

Odpowiedz, czy ciśnienie w menzurce po jej dodatkowym zanurzeniu wzrośnie, czy zmaleje.

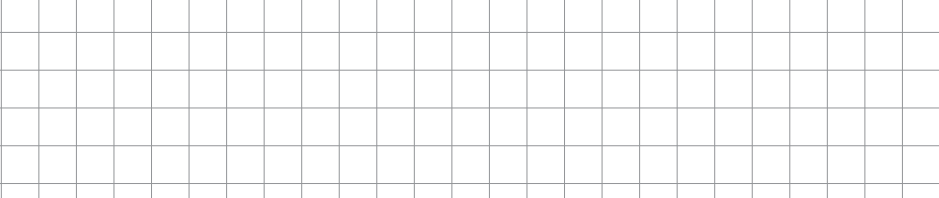
[illegible]

Przez całą objętość rury o średnicy $D = 10 \text{ cm}$ przepływa woda o temperaturze $T = 20^\circ\text{C}$ 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 $S = \pi r^2$.

Jaka masa wody wypłynie z rury w czasie 1 h?

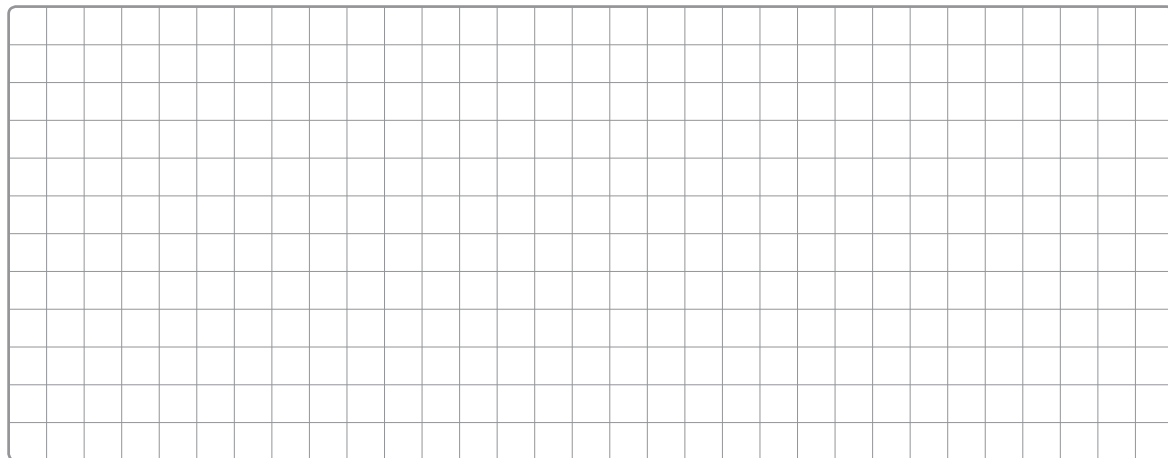


Z jakiej wysokości musiałaby wypływać woda o łącznej masie 282,6 ton, aby jej energia potencjalna grawitacji była równa energii potrzebnej do zagotowania 10 l wody?



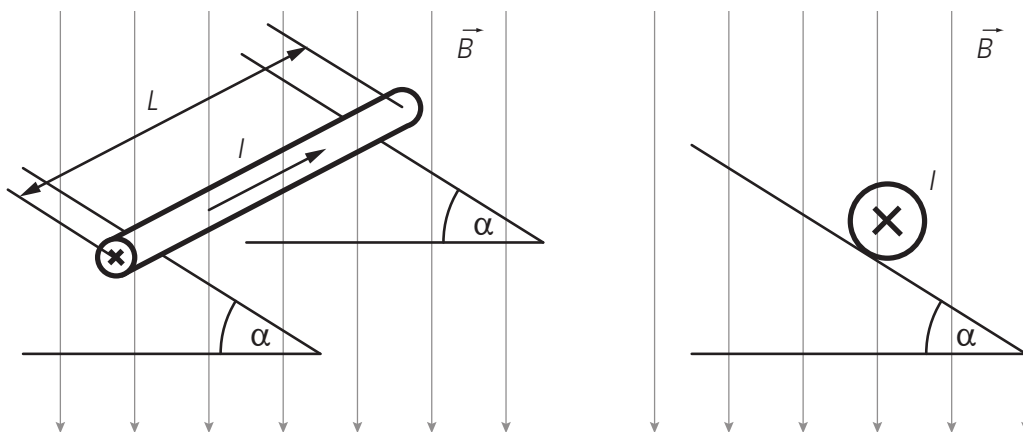
Zadanie 5.3. (5 pkt)

Oblicz wartość ładunku elektrycznego, który moglibyśmy zgromadzić w kondensatorze podłączonym do napięcia $U = 24 \text{ V}$ dzięki energii potencjalnej wody o łącznej masie 282,6 ton, wypływającej z rury ułożonej na wysokości 1,21 m.



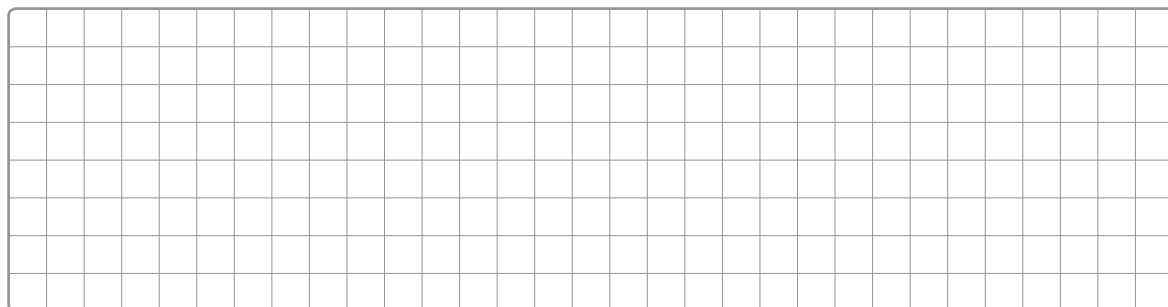
Zadanie 6. Szyny (12 pkt)

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



Zadanie 6.1. (3 pkt)

Zaznacz na rysunku i nazwij wszystkie siły działające na przewód z prądem.



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 $I \approx 9 \text{ A}$.

BRUDNOPIS (nie podlega ocenie)

A large rectangular area filled with a fine grid of squares, intended for rough work or calculations. The grid consists of 20 columns and 30 rows of squares.

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl