

09R-POWTÓRKA

FIKCYJNY EGZAMIN MATURALNY Z FIZYKI I ASTRONOMII

POZIOM ROZSZERZONY (dynamika ruchu prostoliniowego)

Rozwiązanie zadań należy zapisać w wyznaczonych miejscach pod treścią zadania

Zadanie 1 - Samochód (12 pkt.)

Pewien samochód osiąga prędkość 100 km/h w czasie 8,9 s.

Zadanie 1.1 (1 pkt.)

Wykaż, że przyspieszenie tego samochodu w czasie tego rozpędzania wynosi około $3,12 \text{ m/s}^2$

Zadanie 1.2 (2 pkt.)

Przyjmij właśnie przyspieszenie samochodu $3,12 \text{ m/s}^2$. Oblicz jaką drogę przebył ten samochód w czasie rozpedzania do prędkości 100 km/h .

Zadanie 1.3 (3 pkt.)

Jaką drogę przebył ten samochód w piątej sekundzie ruchu?

Zadanie 1.4 (2 pkt.)

Przy pomocy dowolnej funkcji trygonometrycznej wyraż wartość kąta jaki tworzy powierzchnia benzyny z poziomem w czasie rozpędzania samochodu w podanych wyżej warunkach.

Zadanie 1.5 (3 pkt.)

Jaka średnia siła napędowa działała na samochód w tym czasie, jeśli średnia moc silnika wynosiła 103 kW ?

Zadanie 1.6 (1 pkt.)

Jaka średnia siła bezwładności działała na pasażera o masie $m = 80 \text{ kg}$ w czasie tego rozpędzania?

Zadanie 2. Winda (12 pkt.)

UWAGA: W tym zadaniu przyjąć wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

W czasie ruszania windy w dół chłopiec o masie $m = 60 \text{ kg}$ stał na wadze łazienkowej, która wskazała wartość $59,5 \text{ kg}$.

Zadanie 2.1 (2 pkt.)

Z jakim przyspieszeniem ruszyła ta winda?

Zadanie 2.2 (2 pkt.)

Jaką wartość pokazałaby ta waga przy hamowaniu, jadąc na dół, gdyby winda z takim samym opóźnieniem (a więc przyspieszeniem ujemnym) hamowała?

Zadanie 2.3 (2 pkt.)

Waga łazienkowa pokazuje takie właśnie wskazania, ponieważ jest tak zaprogramowana, by wyświetlać wartość w kilogramach. Wiemy jednak, że masa chłopca nie mogła się zmienić w czasie jazdy windą. Co więc taka waga wskazuje w rzeczywistości, gdy chłopiec stoi na poziomej podłodze?

Zadanie 2.4 (1 pkt.)

Waga ta została przeprogramowana, i odtąd wskazywała wynik w niutonach. Jaką wartość pokazała ona gdy chłopiec stał na poziomej podłodze?

Zadanie 2.5 (2 pkt.)

Jaką z kolei wartość wskazywała ta waga w niutonach, gdy chłopiec stał na podłodze nachylonej do poziomu pod kątem 15° ?

$\sin 15^\circ = 0,2588$	$\cos 15^\circ = 0,9659$	$\operatorname{tg} 15^\circ = 0,2679$	$\operatorname{ctg} 15^\circ = 3,7327$
--------------------------	--------------------------	---------------------------------------	--

Zadanie 2.6 (3 pkt.)

Narysuj siły w odpowiedniej skali działające w układzie nieinercyjnym związanym z chłopcem w windzie, która porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym w górę z przyspieszeniem $a = 0,25 \cdot g$, gdzie g , to przyspieszenie ziemskie. Podpisz obok nazwy tych sił.



Zadanie 3 – Rzut ukośny (12 pkt.)

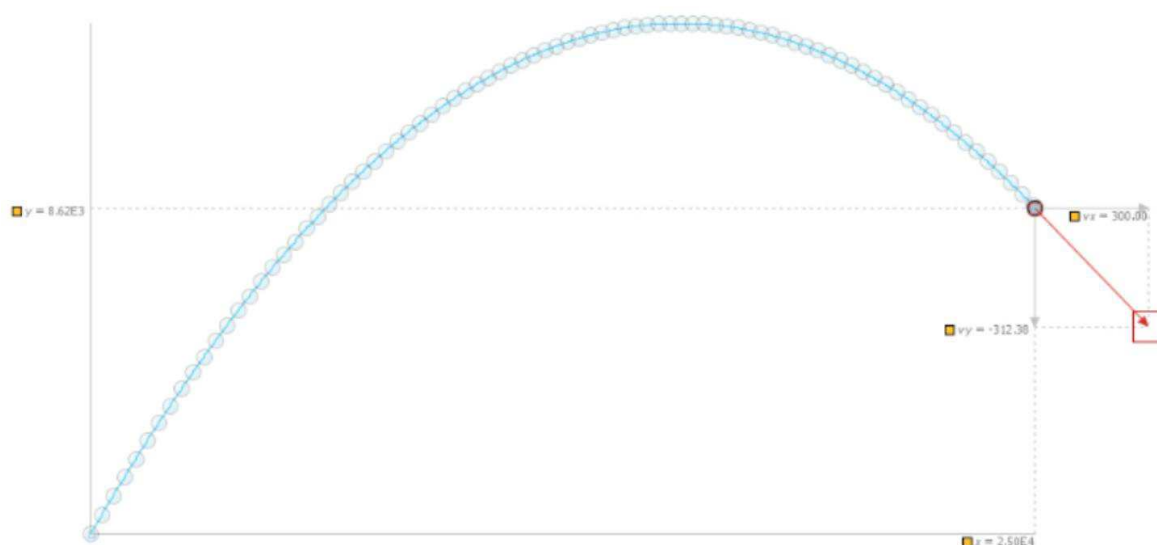
W tych zadaniach opór powietrza pominąć.

Oto istotne wzory w rzucie ukośnym

$$t = \frac{2v_o \sin \alpha}{g} \quad \text{czas lotu}$$
$$h_{\max} = \frac{v_o^2 \sin^2 \alpha}{2g} \quad \text{wysokość maksymalnego wzniesienia}$$
$$z = \frac{v_o^2 \sin 2\alpha}{g} \quad \text{zasięg}$$

$\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$	$\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$	$\operatorname{tg} 60^\circ = \sqrt{3}$	$\operatorname{ctg} 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$
--------------------------------------	-------------------------------	---	--

Pocisk o masie $m = 50 \text{ kg}$ wystrzelono z prędkością $v_o = 600 \text{ m/s}$, pod kątem $\alpha = 60^\circ$ do poziomu. Trafił on w cel znajdujący się w odległości liczonej w poziomie $s = 25 \text{ km}$. Na rysunku poniżej przedstawiono tor pocisku w zmniejszonej skali, który został wygenerowany w programie komputerowym symulacyjnym Modellus.



Zadanie 3.1 (2 pkt.)

Na powyższym rysunku pokazano rozkład prędkości w punkcie, w którym pocisk trafił w cel. Zachowując tę samą skalę narysuj rozkład prędkości w punkcie wystrzelenia pocisku oraz w punkcie najwyższym.

Zadanie 3.2 (2 pkt.)

Wykaż, że pocisk trafił w cel po czasie 83,3 s.

Zadanie 3.3 (2 pkt.)

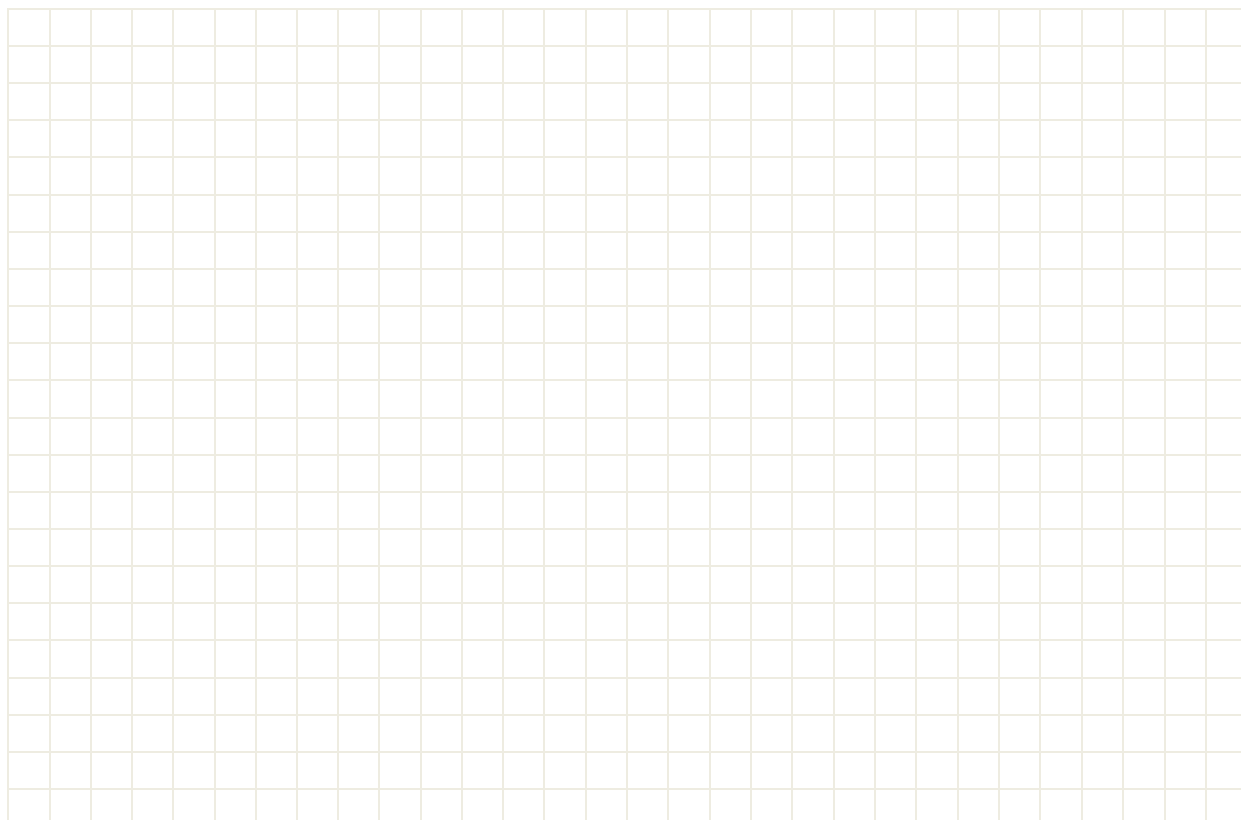
Wykaż, że pocisk wznosił się przez czas około 52 s.

Zadanie 3.4 (3 pkt.)

Wykaż, że w chwili trafienia w cel pocisk znajdował się na wysokości około 8,6 km. Możesz wykorzystać fakt, że pocisk trafił w cel po czasie 83,3 s, a wznosił się około 52 s, jednak możesz zadanie rozwiązać inaczej.

Zadanie 3.5 (3 pkt.)

Jaką energię kinetyczną miał pocisk w chwili trafienia w cel? Możesz wykorzystać fakt, że pocisk trafił w cel po czasie 83,3 s i znajdował się wtedy na wysokości około 8,6 km, że wznosił się około 52 s, jednak możesz zadanie rozwiązać inaczej.



Zadanie 4 – Równia pochyła (12 pkt.)

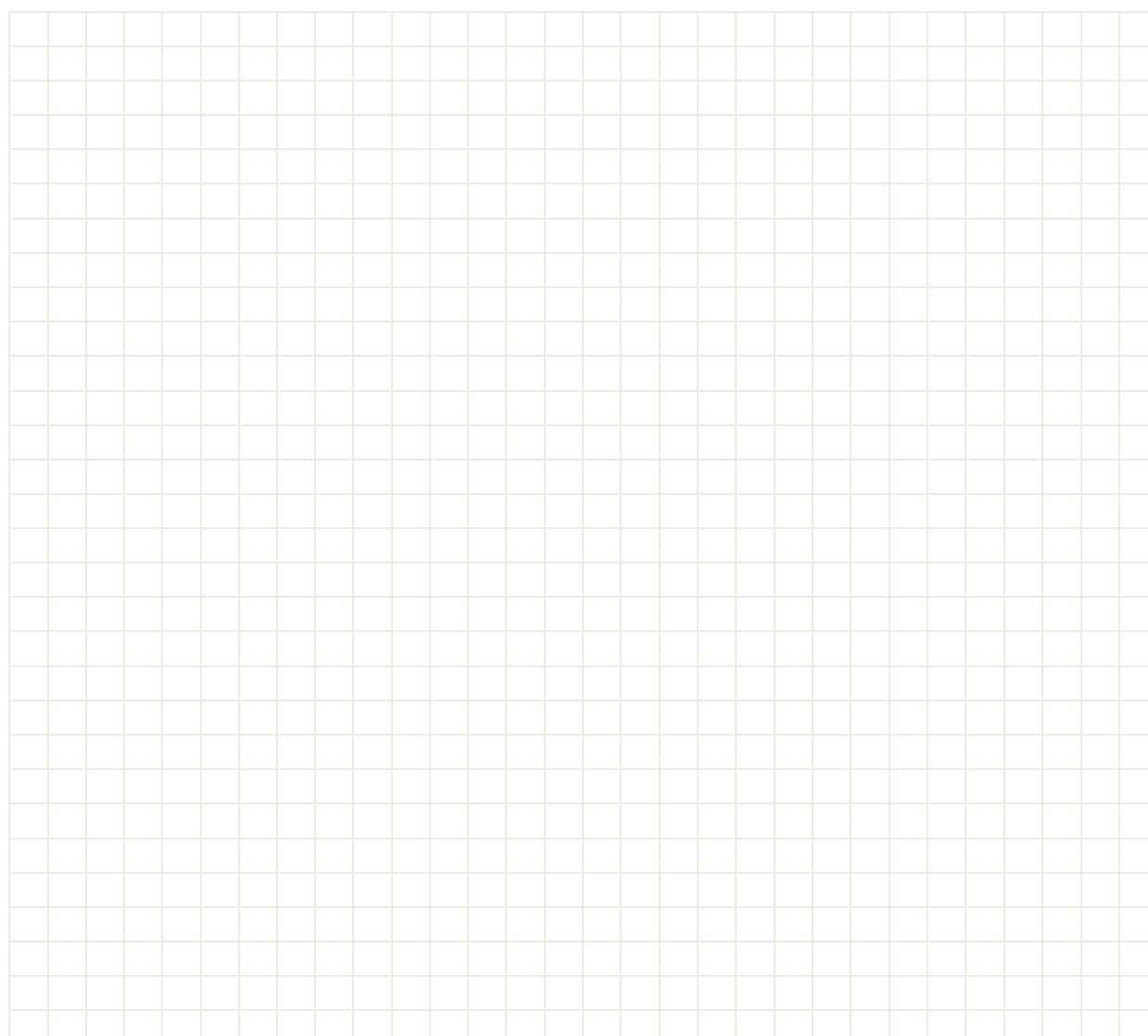
Na równi pochyłej o kącie nachylenia $\alpha = 30^\circ$ do poziomu uczniowie badali zsuwanie się klocka. Dzięki programowi urządzenia Coach otrzymali wyniki zależności przebytej drogi od czasu na tej równi.

t [s]	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
s [cm]	0	1	4	11	19	30	44	56	75	94	120

Dokładność pomiaru aparatury wynosiła: $\Delta t = 0,05$ s, $\Delta s = 1$ cm

Zadanie 4.1 (4 pkt.)

Przedstaw wykres zależności drogi od czasu, zaznaczając na nim niepewności pomiarowe.



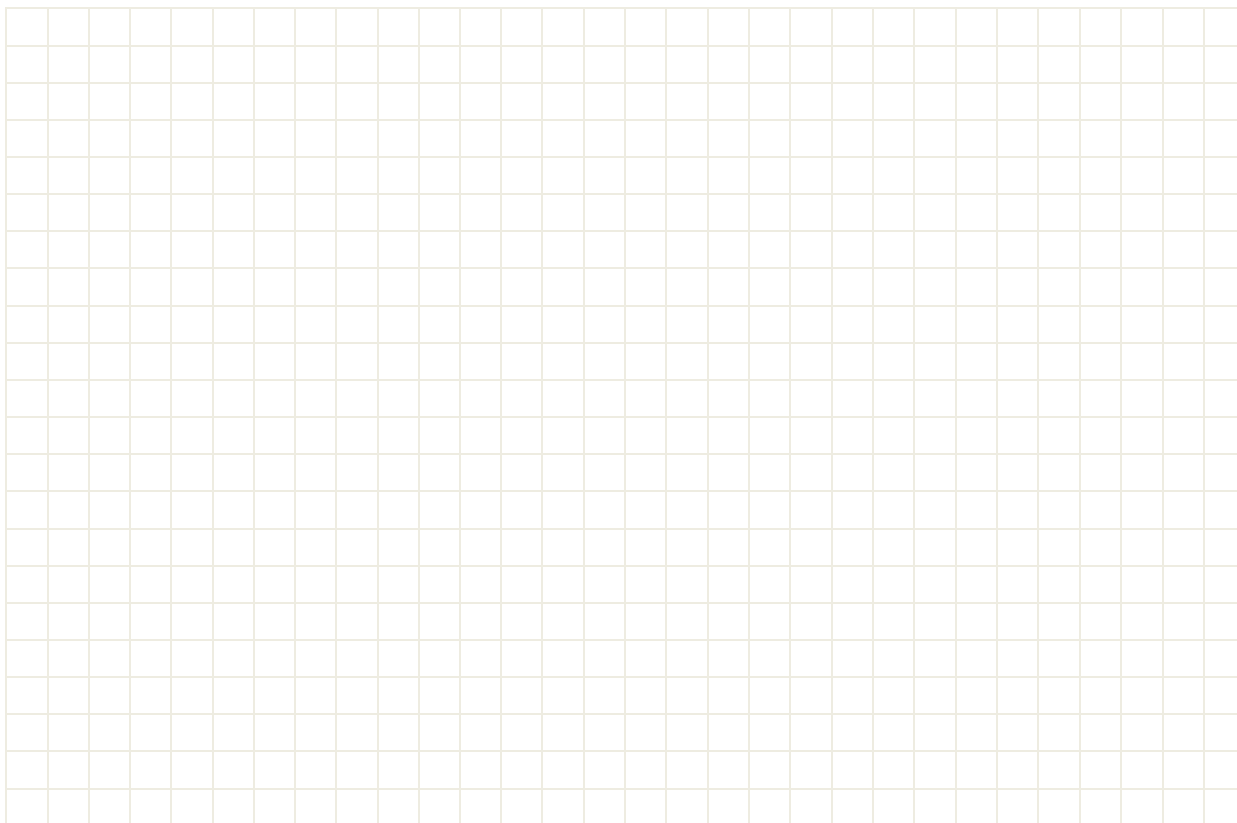
Zadanie 4.2 (2 pkt.)

Na podstawie wykresu oblicz z jakim przyspieszeniem zsuwał się klocek.

**Zadanie 4.3 (4 pkt.)**

Wypełnij tabelkę. Na podstawie tabelki przedstaw wykres zależności prędkości od czasu dla tego ruchu.

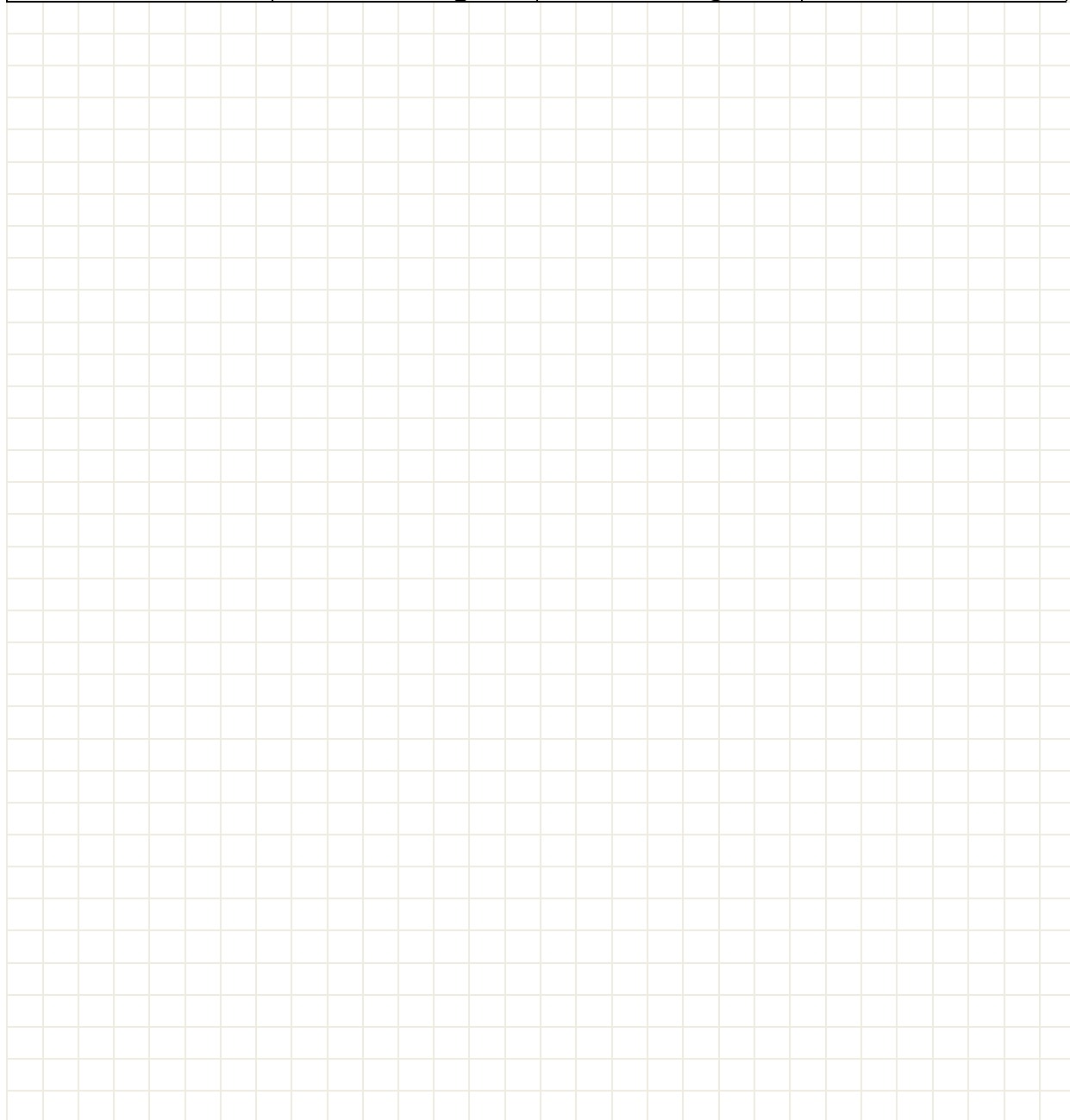
t [s]	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
s [cm]	0	1	4	11	19	30	44	56	75	94	120
v[cm/s]											



Zadanie 4.4 (2 pkt.)

Jeśli przyspieszenie byłoby równe $2,4 \text{ m/s}^2$, to ile wynosiłby współczynnik tarcia ciała na równi?

$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$	$\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$	$\operatorname{tg} 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$	$\operatorname{ctg} 30^\circ = \sqrt{3}$
-------------------------------	--------------------------------------	---	--

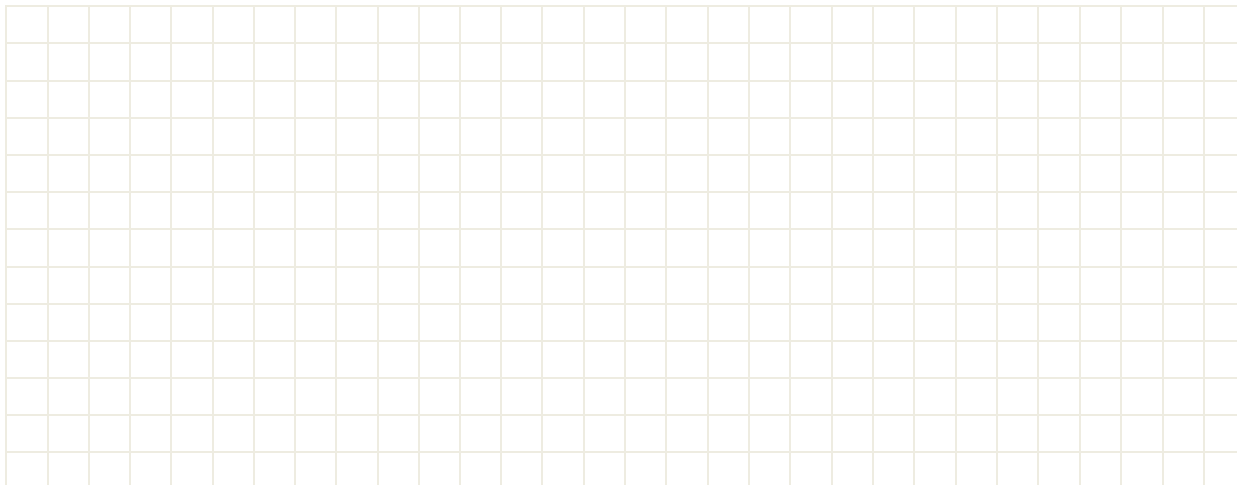


Zadanie 5 – Blok betonowy (12 pkt.)

Blok betonowy ma gęstość 2000 kg/m^3 i wymiary $2 \times 1 \times 0,5 \text{ m}$.

Zadanie 5.1 (2 pkt.)

Blok ten leżał na ziemi stykając się z nią powierzchnią, 1 m^2 . Został on obrócony przez dźwig ruchem jednostajnym po czym stykał się z ziemią powierzchnią 2 m^2 . Jaką pracę przy tym wykonano?



Zadanie 5.2 (3 pkt.)

Blok ten podniesiono dźwigiem ruchem jednostajnie przyspieszonym z przyspieszeniem $0,2 \text{ m/s}^2$ na czwarte piętro budowanego budynku, które znajduje się na wysokości 15 m . Jaka była moc dźwigu, jeśli sprawność silnika wynosiła $\eta = 90\%$.



Zadanie 5.3 (3 pkt.)

Inny blok o masie 1 tony został przesunięty ruchem jednostajnym po deskach nachylnych pod kątem 30° do poziomu na wysokość 3 m. Przesuwano go największą powierzchnią styku. Jaką pracę wykonano, jeśli współczynnik tarcia wynosił $f = 0,15$? Wymiary bloku w stosunku do przesunięcia na deskach jest do pominięcia.

$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$	$\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$	$\operatorname{tg} 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$	$\operatorname{ctg} 30^\circ = \sqrt{3}$
-------------------------------	--------------------------------------	---	--

Zadanie 5.4 (1 pkt.)

Czy wykonana praca zmieniłaby się, gdyby blok z poprzedniego zadania przesuwano po deskach na mniejszej powierzchni styku?

Zadanie 5.5 (3 pkt.)

Jeszcze inny blok, o masie 200 kg był ciągnięty przez robotników na wózku z prędkością 2 m/s, po poziomej drodze. Wartość wszystkich sił oporu stanowiła 15% ciężaru. Z jaką mocą robotnicy ciągnęli ten wózek?

BRUDNOPIS

