

30R–POWTÓRKA

FIKCYJNY EGZAMIN MATURALNY Z FIZYKI I ASTRONOMII

POZIOM ROZSZERZONY (od początku do drgań)

Rozwiązanie zadań należy zapisać w wyznaczonych miejscach pod treścią zadania

Zadanie 1 - Sztanga (12 pkt.)

Sztanga do podnoszenia ciężarów składa się gryfa, obciążników i zacisków na obciążniki.

- obciążniki żeliwne, to krążki, które nakłada się po obu stronach sztangi tak, by masa krążków z lewej strony odpowiadała masie z prawej strony gryfu. Kolejność zakładania krążków powinna odpowiadać ich masie – cięższy krążek powinien zostać założony przed lżejszym. W podnoszeniu ciężarów używa się dużych krążków (średnica 450 mm) o ciężarze 25 kg (czerwony), 20 kg (niebieski), 15 kg (żółty), 10 kg (zielony) oraz małych 5 kg (biały), 2.5 kg (czerwony), 2 kg (niebieski), 1 kg (zielony) i 0,5 kg (biały) w trójboju siłowym dodatkowo 50 kg.
- zaciski – para zacisków uniemożliwia zsuniecie się któregośkolwiek z obciążników podczas wykonywania ćwiczeń sztangą. Zaciski w sportach siłowych ważą razem 5 kg.
- klasyczny gryf męski (sztanga olimpijska) ma 2,2 metra długości oraz masę 20 kg.



Zadanie 1.1 (2 pkt.)

Jaka jest średnia grubość dużego krążka czerwonego zakładanego na sztangę, jeśli wiemy, że gęstość żeliwa wynosi około 7000 kg/m^3 ?

Zadanie 1.2 (2 pkt.)

Jeśli ciężarowiec nie przyłoży odpowiednio obu rąk, sztanga zostanie przeważona w jedną stronę. Jaki warunek musi być spełniony, by nie została ona przeważona w żadną stronę?

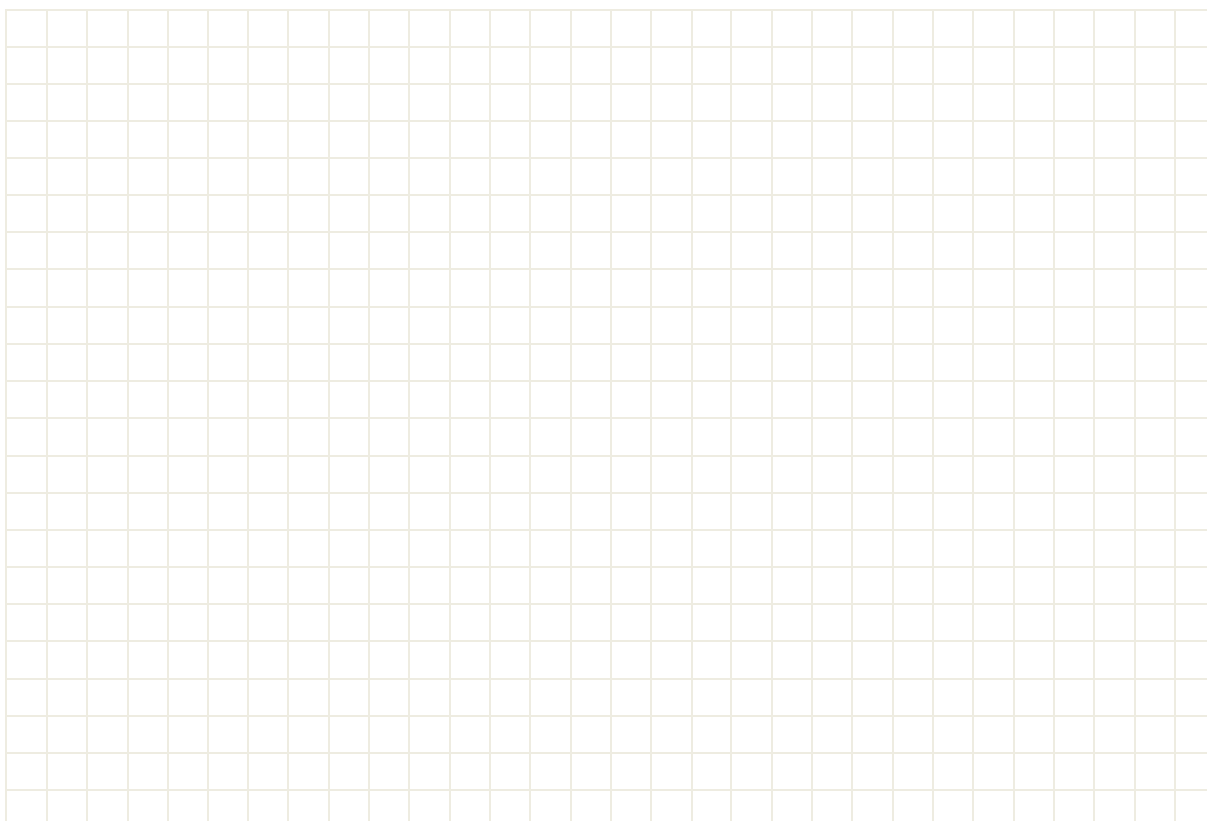
Zadanie 1.3 (2 pkt.)

Sztanga jest łożyskowana, ale założmy, że zaciski zablokowały łożyska, co oznacza, że jeśli toczy się talerzami, to gryf się także obraca. Na sztangę założono z obu stron talerze duże czerwone, pod dwa z obu stron, oraz parę zacisków. Średnica gryfu wynosi około 6 cm. Wykaż, że moment bezwładności w czasie toczenia się tej sztangi po posadzce wynosi około $2,54 \text{ kgm}^2$. Moment bezwładności zacisków pomiń. Zarówno talerze, jak i gryf można potraktować jako walce. Moment bezwładności walca, jeśli oś jest prostopadła do powierzchni podstaw i przechodzi przez środek wyraża się wzorem $I = 0,5mr^2$.



Zadanie 1.4 (4 pkt.)

Sztandze nadano początkową prędkość 10 m/s , po czym toczyła się ona aż do zatrzymania talerzami po posadzce. Współczynnik tarcia wynosił $\mu = 0,1$. Oblicz drogę, jaką przebędzie sztanga do zatrzymania się. Przyspieszenie ziemskie $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.



Zadanie 1.5 (3 pkt.)

Na pionowo ustawionym gryfie założono jeden talerz czerwony. Wprawiono go w ruch obrotowy z częstotliwością 10 Hz. Do zatrzymania się wykonał on 50 obrotów. Oblicz moment sił tarcia.

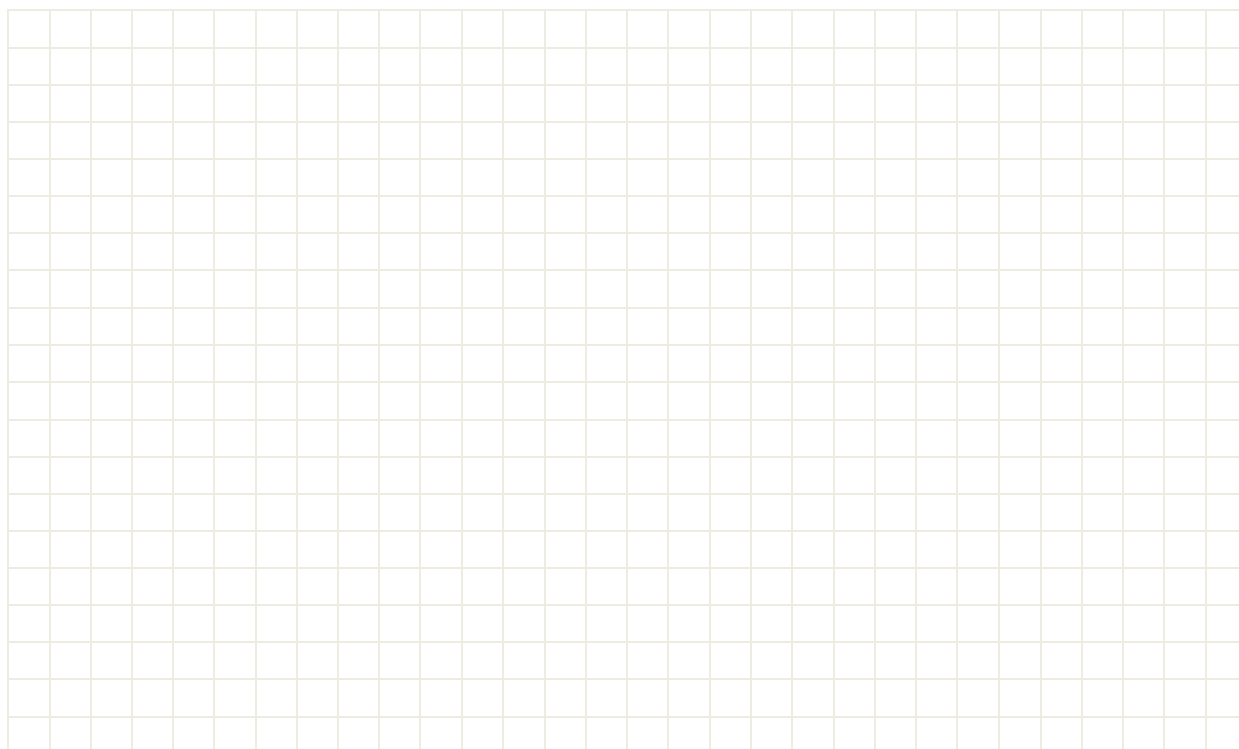
**Zadanie 2 - Cewka (10 pkt.)**

Cewka o przekroju kołowym ma średnicę $D = 5$ cm. Nawinięto na nią jednowarstwowo $n = 1000$ zwojów. Pole również kołowego przekroju poprzecznego drutu $S = 0,2$ mm², zaś oporność właściwa $\rho = 1,75 \cdot 10^{-8}$ Ω m.

Zadanie 2.1 (4 pkt.)

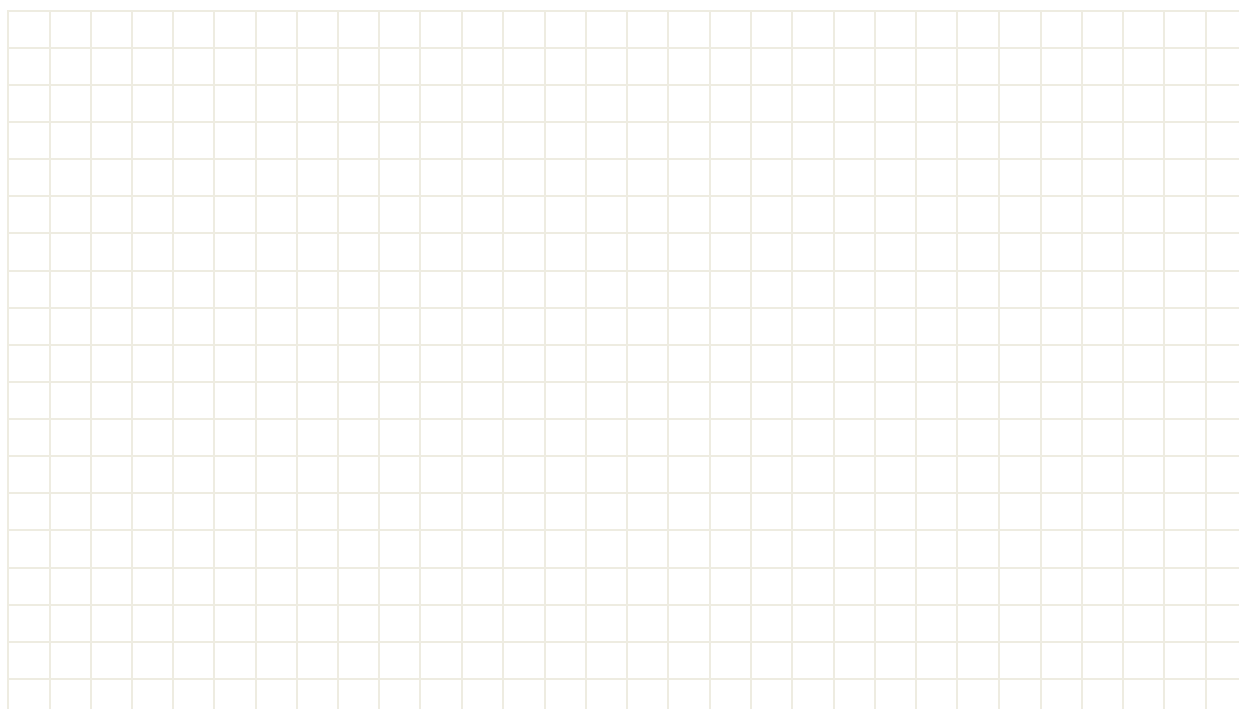
Oblicz strumień magnetyczny przenikający powierzchnię przekroju poprzecznego cewki, jeśli podłączono ją pod napięcie $U = 1,5$ V.





Zadanie 2.2 (2 pkt.)

Cewkę odłączono od źródła prądu. Teraz znajduje się w jednorodnym polu magnetycznym, którego wektor indukcji jest równoległy do osi cewki. Indukcja pola magnetycznego zmienia się z szybkością $\Delta B/\Delta t = 10^{-2}$ T/s. Jaka jest siła elektromotoryczna indukowana z cewce?



Zadanie 2.3 (2 pkt.)

Jak zmieniłaby się siła elektromotoryczna indukowana w tej samej cewce, gdyby zawierała ona wewnątrz rdzeń o przenikalności $\mu_r = 1000$. Uzasadnij odpowiedź.

Zadanie 2.4 (2 pkt.)

Jak zachowałaby się wiązka elektronów wewnątrz próżniowej cewki, przez którą płynie prąd elektryczny o wzrastającym liniowo natężeniu, gdyby wiązka została wstrzelona do wnętrza cewki wzdłuż jej osi? Uzasadnij odpowiedź.

Zadanie 3 – Łączenie ogniów (12 pkt.)

Zestawiono prosty obwód elektryczny składający się z ogniwa o sile elektromotorycznej $E = 1,5 \text{ V}$ i oporze wewnętrznym $r = 1 \, \Omega$. Oraz opornika $R = 10 \, \Omega$.

Zadanie 3.1 (1 pkt.)

Oblicz natężenie prądu w obwodzie. Wynik zaokrąglij do 3 miejsc po przecinku.

Zadanie 3.2 (1 pkt.)

Oblicz napięcie na oporze zewnętrznym z dokładnością do 3 miejsc po przecinku.

Zadanie 3.3 (2 pkt.)

Oblicz moc na oporze zewnętrznym, moc wydzieloną w obwodzie, oraz sprawność ogniwa. Wynik zaokrąglaj do 3 miejsc po przecinku.

Zadanie 3.4 (4 pkt.)

Powtórz obliczenia dla 10 takich ogniw połączonych szeregowo

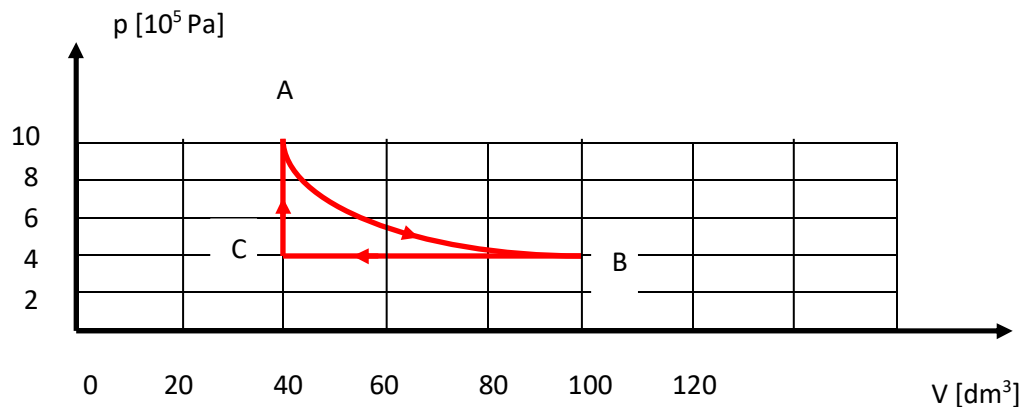
Natężenie prądu. Zaokrąglaj do 3 miejsc po przecinku.:

Napięcie wewnętrzne. zaokrąglaj do 3 miejsc po przecinku.:

Powtórz obliczenia dla 10 takich ogniw połączonych równolegle.

Zadanie 4 – Przemiany gazowe (14 pkt.)

Pięć moli azotu poddano przemianom pokazanym poniżej. Krzywa AB jest gałęzią hiperboli



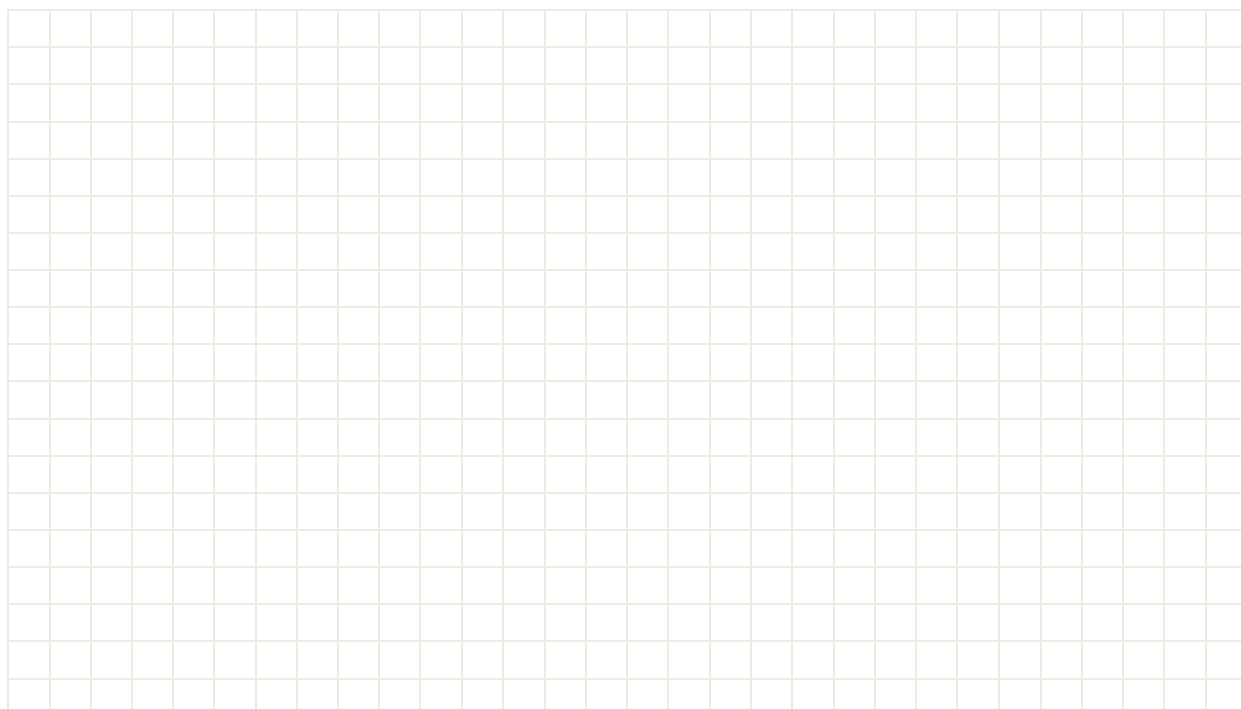
Zadanie 4.1 (1 pkt.)

Przemiany te to:

AB BC CA

Zadanie 4.2 (4 pkt.)

Przedstaw wykres zależności ciśnienia od temperatury. Wykres powinien być odpowiednio wyskalowany, zawierający odpowiednie jednostki.



Zadanie 4.3 (3 pkt.)

Wpisz w odpowiednie rubryki wybierając jedną z opcji

W przemianie AB

Zmiana energii wewnętrznej jest

(dodatnia, ujemna, zerowa)

Praca sił zewnętrznych jest

(dodatnia, ujemna, zerowa)

W przemianie tej ciepło

(było pobrane, było oddane do otoczenia, nie wymieniało się z otoczeniem)

Zadanie 4.4 (6 pkt.)

Poniżej podano ciepła molowe gazów

Gaz	C_p	C_v
Jednoatomowy	$\frac{5}{2}R$	$\frac{3}{2}R$
Dwuatomowy	$\frac{7}{2}R$	$\frac{5}{2}R$
Trzyatomowy	$3R$	$2R$

Oblicz w przemianie BC: zmianę energii wewnętrznej, ciepło i pracę sił zewnętrznych.

Zadanie 5 – Złoty Tomasz Majewski (12 pkt.)

Wielką radość sprawił w Londynie Tomasz Majewski pchając kulę na **odległość 21,89 m**. Tym rzutem po raz drugi został mistrzem olimpijskim w pchnięciu kulą. Na obrazku poniżej przedstawiono chwilę pchnięcia. Tomasz Majewski mierzy 2,04 m. Zakładam, że kulę wypchnął **na wysokości 2,10 m, pod kątem 45°**. Z pewnością dokładnie tak nie było, szczególnie nie mam pewności co do kąta rzutu, ale taki on optymalnie być powinien. **Kula waży 7,26 kg**. W tych rozważaniach pomijamy opór powietrza, a wartość przyspieszenia ziemskiego przyjmuję 9,81 m/s².



<http://www.youtube.com/watch?v=yfi9nsnK3sA>

Przy pomocy Excela udało mi się oszacować wiele parametrów lotu kuli, z których podaję **prędkość początkową, $v_0 = 14,0$ m/s**.

Podaję typowe wzory dla rzutu ukośnego z powierzchni ziemi, do wykorzystania:

czas lotu
$$t = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g}$$

wysokość maksymalnego wzniesienia
$$h_{max} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

zasięg
$$Z = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{2g}$$

$\sin 45^\circ = 0,7071$	$\cos 45^\circ = 0,7071$	$\operatorname{tg} 45^\circ = 1,0000$	$\operatorname{ctg} 45^\circ = 1,0000$
--------------------------	--------------------------	---------------------------------------	--

Zadanie 5.1 (1 pkt.)

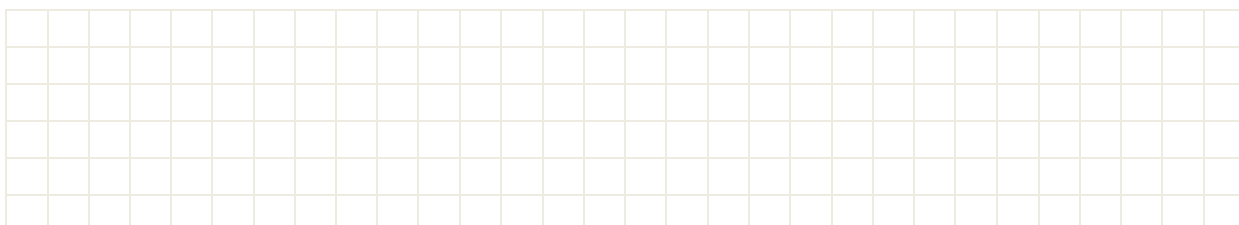
Postaraj się odwzorować trajektorię lotu kuli, zachowując odpowiednią skalę. Zaznacz na rysunku wektory:

- prędkości początkowej,
- tej w najwyższym punkcie toru
- końcowej.



Zadanie 5.2 (1 pkt.)

Udowodnij, że maksymalna wysokość nad Ziemią jaką była kula wynosi około 7,1 m?



Zadanie 5.3 (1 pkt.)

Porównaj (nie musisz obliczać) wartość prędkości z jaką kula spadła na ziemię. Swój wniosek uzasadnij.



Zadanie 5.4 (2 pkt.)

Jaką energię kinetyczną miała kula w punkcie upadku?

Zadanie 5.5 (3 pkt.)

Wykaż, że kula leciała około 2,2 s.

Zadanie 5.6 (4 pkt.)

Przedstaw zależności w układzie współrzędnych kartezjańskich:

$x = f(t)$, $y = f(t)$ oraz równanie toru $y = f(x)$. Współczynniki równań zaokrąglaj do jednego miejsca po przecinku

BRUDNOPIS