

Miejsce na naklejkę z kodem

ARKUSZ PRÓBNEJ MATURY Z OPERONEM FIZYKA I ASTRONOMIA

POZIOM ROZSZERZONY

Czas pracy 150 minut

LISTOPAD
ROK 2009

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 11 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 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. Błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
7. Podczas egzaminu można 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

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

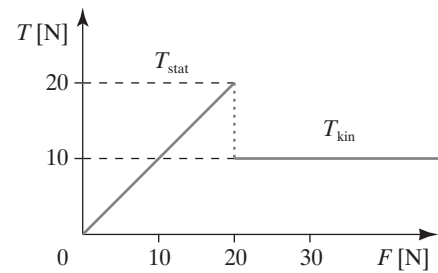
PESEL ZDAJĄCEGO

--	--	--

**KOD
ZDAJĄCEGO**

Zadanie 1. Skrzynia (12 pkt)

Na skrzynię o masie 20 kg działa równoległa do podłoża siła zmieniająca się jednostajnie w czasie. Zmianę wartości siły tarcia w funkcji działającej siły przedstawiono na rysunku. W obliczeniach przyjmij $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.



1.1. (2 pkt)

Do spoczywającej skrzyni przyłożono siły:

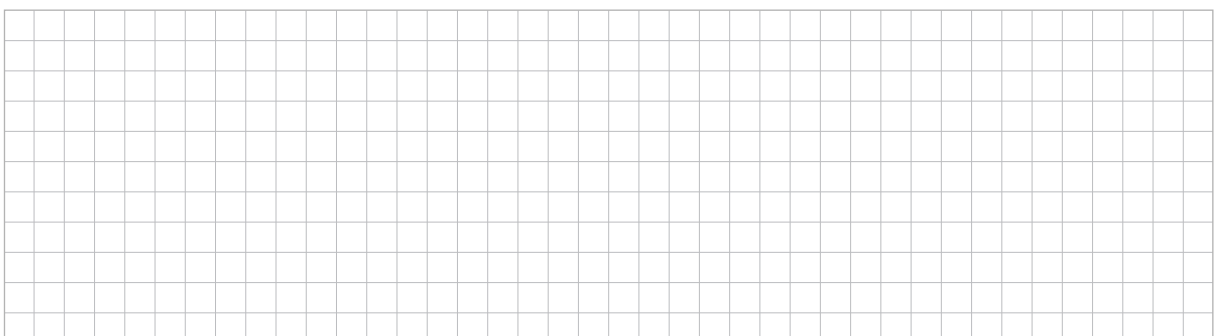
a) $F < 20\text{ N}$, b) $F > 20\text{ N}$.

Narysuj siły działające na skrzynię w obu przypadkach.



1.2. (3 pkt)

Korzystając z wykresu, oblicz wartość współczynnika tarcia statycznego.



1.3. (2 pkt)

Do skrzyni wrzucono 20 kg jabłek. Pozioma siła o stałej wartości działająca na skrzynię powoduje ruch skrzyni ze stałą szybkością $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Oblicz wartość przyłożonej siły, jeżeli współczynnik tarcia kinetycznego $\mu = 0,05$.

1.4. (3 pkt)

Z jaką mocą powinien pracować silnik elektryczny, aby przesuwać skrzynię o masie 40 kg ze stałą szybkością $1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ po poziomej powierzchni, dla której $\mu_{\text{kin}} = 0,08$?

1.5. (2 pkt)

Silnik, przesuwający poziomo skrzynki z jabłkami, pracuje ze sprawnością 95%. Oblicz natężenie prądu w uzwojeniu silnika, jeżeli jest on zasilany napięciem 230 V i pracuje z mocą 60 W.

Zadanie 2. Kulka (12 pkt)

Na wysokości 2 m od podłoża zawieszono na nierozciągliwej nici o długości 50 cm stalową kulkę o masie 20 g. Następnie wychylono ją o $x = 30$ cm od pionu. Wytrzymałość na zerwanie nici $F_{\max} = 1,2$ N.

2.1. (5 pkt)

Kulkę puszcza się swobodnie. Czy kulka zerwie się w najniższym położeniu? Odpowiedź poprzyj rachunkiem.

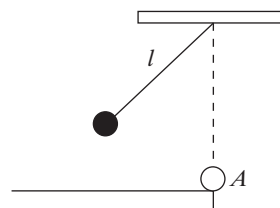
2.2. (4 pkt)

Po każdym pełnym wahnięciu energia potencjalna układu maleje o 20% zaczynając od wartości początkowej $20 \cdot 10^{-3}$ J. Uzupełnij tabelę wartości energii potencjalnej układu po każdym wahnięciu. W zapisie stosuj zaokrąglenie do dwóch miejsc po przecinku. Sporządź wykres zależności maksymalnej energii potencjalnej po każdym wahnięciu od numeru wahnięcia. Na wykresie zaznacz również wartość energii początkowej.

n	$E_p [\cdot 10^{-3}]$ J
0	20
1	
2	
3	
4	
5	

2.3. (3 pkt)

W punkcie A ustawiono kulkę o masie 20 g. Oblicz zasięg lotu kulki uderzonej przez wahadło, jeżeli prędkość kulki wahadła w momencie uderzenia miała wartość $\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$, a zderzenie było idealnie sprężyste.



Zadanie 3. Zjawisko fotoelektryczne (13 pkt)

Na płytkę wykonaną z cezu pada wiązka światła o długości fali 400 nm, wywołując zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne. Wartość pracy wyjścia dla wybranych metali podano w tabeli.

Pierwiastek	Symbol chemiczny	Praca wyjścia [eV]
Cez	Cs	2,14
Wolfram	W	4,50
Platyna	Pt	5,65
Żelazo	Fe	4,70

3.1. (2 pkt)

Oblicz maksymalną energię kinetyczną fotoelektronów w jednostkach SI.



Książki do matury: sklep.maturalny.pl

Książki do matury: sklep.maturalny.pl

Długofalowa granica zjawiska fotoelektrycznego dla żelaza wynosi około 263 nm. Po ogrzaniu żelaza granica ta wyniosła 280 nm. Jak ogrzewanie zmieniło pracę wyjścia?

Zmiana natężenia prądu o 2 A w czasie 0,5 s powoduje indukowanie w zwojnicy siły elektromotorycznej 0,5 mV.

Oblicz indukcyjność zwojnicy.

Oblicz okres i częstotliwość drgań rezonansowych obwodu utworzonego ze zwojnicy o indukcyjności $125 \mu\text{H}$ i kondensatora o pojemności $28,2 \text{ nF}$.

4.3. (2 pkt)

Oblicz długość fali. W jakim zakresie fal elektromagnetycznych znajdują się fale emitowane przez układ RLC ?

4.4. (4 pkt)

Oblicz wartość oporu indukcyjnego i pojemnościowego elementów z poprzedniego zadania dla częstotliwości prądu przemiennego 50 Hz.

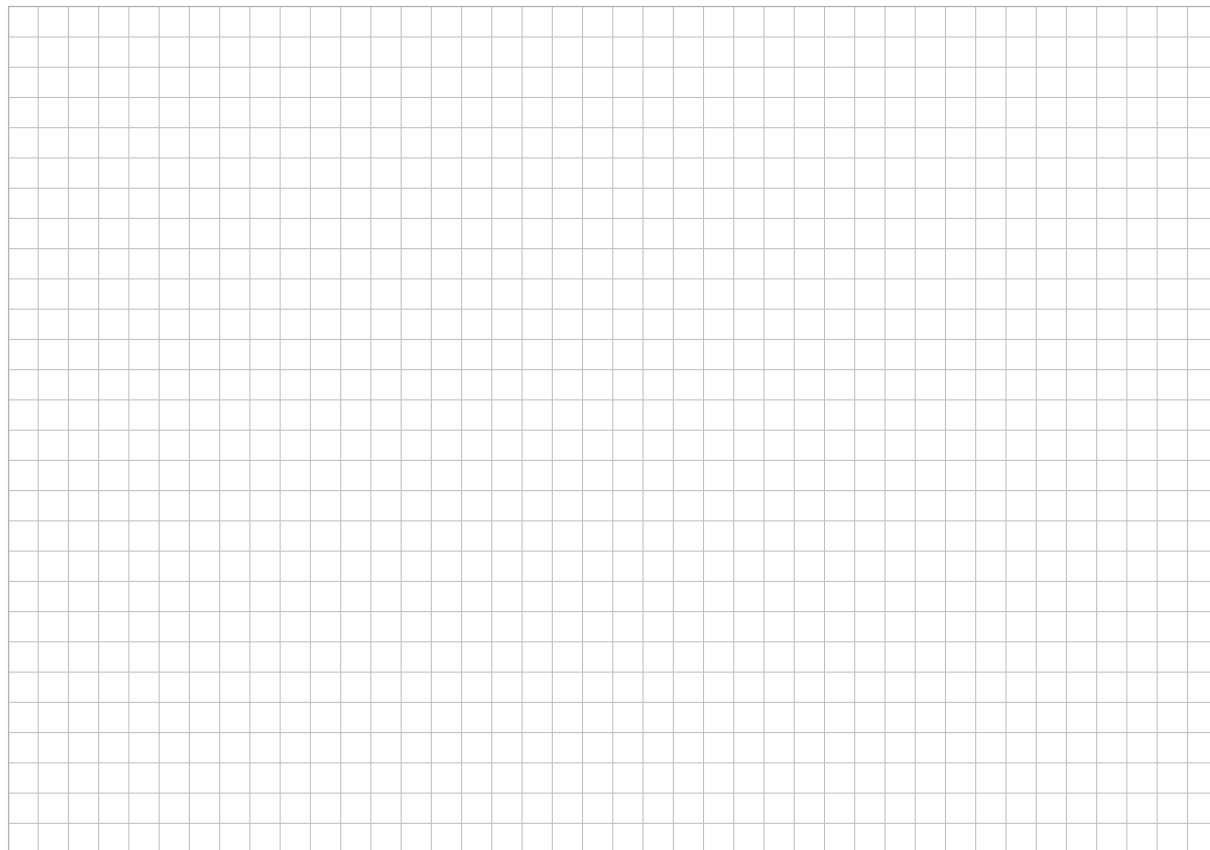
Zadanie 5. Lewitacja (12 pkt)

Lewitacja – (łac. levis = ‘lekki, lotny’) unoszenie się lub latanie w powietrzu ciał materialnych, jakby były lekkie niczym powietrze.*

*Słownik wyrazów obcych, pod red. J. Kamieńskiej-Szamaj, Wrocław 2001.

5.1. (5 pkt)

Kroplę oleju o masie 2 mg naładowaną dodatnim ładunkiem o wartości $q = 10^{-10} \text{ C}$ wprowadzono między okładkami kondensatora płaskiego umieszczonymi poziomo w odległości 10 cm. Jakie napięcie U należy podłączyć do okładek kondensatora, aby kropla lewitowała? Wykonaj rysunek i zaznacz wszystkie siły działające na kroplę oleju oraz kierunek i zwrot wektora natężenia pola elektrostatycznego. Na rysunku oraz w obliczeniach pominij siłę wyporu powietrza.



5.2. (4 pkt)

Przewodnik miedziany o masie 30 g i długości 0,5 m lewituje w polu grawitacyjnym pewnej planety ($g_p = \frac{g_z}{6}$). W przewodniku tym płynie prąd o natężeniu 5 A. Wykonaj odpowiedni rysunek. Zaznacz na nim siły oraz kierunek i zwrot wektora indukcji pola magnetycznego. Wyznacz wartość wektora indukcji magnetycznej potrzebnej do utrzymania przewodu w lewitacji.



5.3. (3 pkt)

Model łodzi podwodnej ma masę 2 kg. Jaką objętość powinna mieć łódź, aby mogła „lewitować” w wodzie o gęstości $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$? Objętość wyraż w dm^3 . Jaki maksymalny ładunek można włożyć do łodzi bez zmiany jej objętości, aby nie utonęła w wodzie morskiej o gęstości $1100 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$?

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)



Książki do matury: sklep.maturalny.pl



Arkusze do pobrania: arkusz.maturalny.pl