MATURA Z NOWINAMI 2020

FIZYKA

Czas pracy 180 min.

Marek Śmietana

Zadanie 1.

Uczniowie badali ruch wózka w szkolnej pracowni. Na równi o długości 1m ustawiali wózek i mierzyli czasy potrzebne wózkowi, ruszającemu z miejsca, na przebycie coraz to dłuższych dróg. Otrzymane wyniki zebrali w tabeli.

lp.	s[m]	t[s]
1.	0	0
2.	0,2	4,5
3.	0,4	6,3
4.	0,6	7,8
5.	0,8	8,9
6.	1,0	10,0

Zadanie 1.1. (0-3)

Dokonaj niezbędnych obliczeń i sporządź wykres zależności średniej wartości prędkości od czasu dla ruchu wózka.

Zadanie 1.2. (0-1)

W oparciu o zadanie 1.1 dokończ zdanie wybierając właściwe stwierdzenia

Uczniowie wysnuli wniosek, że wózek poruszał się ruchem

A	niejednostajnie przyśpieszonym bez prędkości początkowej,	ponieważ	1.	jego średnia wartość prędkości rosła w czasie liniowo od zera.
B	jednostajnie przyśpieszonym bez prędkości początkowej,		2.	działały na niego siły niezrównoważone.
C	jednostajnie przyśpieszonym z prędkością początkową,		3.	początkowo spoczywał.

Zadanie 1.3. (0-1)

Zakładając, że ruch rzeczywiście był jednostajnie przyśpieszonym bez prędkości początkowej, oblicz wartość przyśpieszenia wózka.

Zadanie 2.

Przeczytaj uważnie tekst i rozwiąż poniższe zadania.

Według Lokalnej Unii Tenisa Ziemnego piłka tenisowa powinna mieć masę m=200g , promień r=25,4mm oraz współczynnik odbicia κ=0,75. Współczynnik odbicia określa stosunek energii kinetycznej piłki po odbiciu, od wystarczająco sprężystej powierzchni, do energii kinetycznej przed odbiciem. W zadaniu przyjmij wartość przyśpieszenia ziemskiego g = 10 $\frac{m}{s^2}$.

Zadanie 2.1. (0-2)

Zaakceptowaną przez Lokalną Unię Tenisa Ziemnego piłkę tenisową upuszczono z wysokości 5m. Oblicz z jaką prędkością piłka uderzy w Ziemię?

Zadanie 2.2. (0-2)

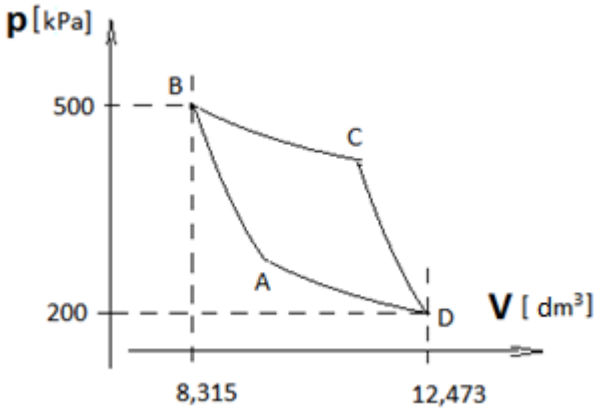
Oblicz stosunek prędkości piłki przed odbiciem do prędkości po odbiciu dla κ=0,75.

Zadanie 2.3. (0-2)

Zakładając, że zderzenie trwało 0,01s oblicz wartość siły z jaką podłoże działało na piłkę.

Zadanie 3.

Poniższy wykres przedstawia cykl pracy silnika Carnota, w którym czynnikiem roboczym jest 1mol gazu doskonałego.



Zadanie 3.1. (0-1)

Oceń prawdziwość poniższych zdań

1.	W przemianie AB silnik oddaje ciepło do chłodnicy.	**P**	**F**
2.	W przemianie BC silnik pobiera ciepło z grzejnika.	**P**	**F**
3.	W przemianie DA silnik nie wymienia ciepła.	**P**	**F**

Zadanie 3.2. (0-3)

Wyznacz temperaturę grzejnika i temperaturę chłodnicy z dokładnością do 1K.

Zadanie 3.3. (0-1)

Oblicz sprawność tego silnika.

Zadanie 4.1. (0-3)

Obręcz o masie m=200g i promieniu r=10cm wtacza się bez poślizgu na równię pochyłą. Na jaką wysokość wtoczy się obręcz jeśli jej moment bezwładności wynosi $I=mr^2$, a początkowa prędkość v = 10m/s?

Zadanie 4.2. (0-2)

Oblicz na jaką wysokość wzniosłaby się obręcz bez tarcia.

Zadanie 5.1. (0-3)

Ziemskie wahadło sekundowe przeniesiono na Planetę o promieniu równym promieniowi Ziemi. Stwierdzono, że okres drgań wahadła na Planecie wynosi 3s. Oblicz masę Planety wiedząc, że masa Ziemi to $M_z = 6 \cdot 10^{24}$kg.

Zadanie 5.2. (0-1)

Dokończ zdanie dobierając właściwe sformułowanie.

Satelita orbitujący tuż przy powierzchni Planety ma prędkość

A	taką samą jak	satelita ziemski, ponieważ	1.	jest to pierwsza prędkość kosmiczna.
B	3 razy większą niż		2.	masa Planety jest równa Masie Ziemi.
C	3 razy mniejszą niż		3.	Stosunek masy do promienia jest 9 razy mniejszy niż dla Ziemi.

Zadanie 5.3. (0-1)

Oblicz z jakim przyśpieszeniem spada kamień upuszczony tuż nad powierzchnią Planety. Wynik podaj z dokładnością do trzech liczb znaczących.

Zadanie 6.1. (0-1)

Oceń prawdziwość zdań

1.	Dwa ciała naelektryzowane przez wzajemne potarcie przyciągają się.	**P**	**F**
2.	Ciało naelektryzowane przez dotyk przyciąga ciało, które go naelektryzowało	**P**	**F**
3.	Tylko dielektryk można naelektryzować trwale przez indukcję.	**P**	**F**

Zadanie 6.2. (0-2)

Płaski kondensator powietrzny naładowano napięciem 100V. Oblicz napięcie między okładkami kondensatora po zanurzeniu do połowy okładek w oleju o stałej dielektrycznej ε_r =100.

Zadanie 6.3. (0-3)

Dwie identyczne metalowe kule naładowane ładunkami +4q i -2q umieszczone w odległości r oddziałują z siłą 0,08 N. Oblicz z jaką siłą będą oddziaływać po połączeniu dostatecznie cienkim przewodnikiem.

Zadanie 7.1. (0-3)

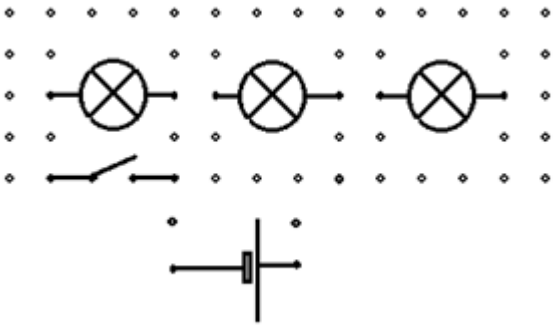
Prędkość elektronu na pierwszej orbicie Bohra o promieniu $r = 5{,}29 \cdot 10^{-11}$ m wynosi $v = 2{,}2 \cdot 10^{6}$ m/s. Oblicz natężenie prądu odpowiadające temu ruchowi.

Zadanie 7.2. (0-3)

Parametry znamionowe to wartości wielkości, przy których urządzenie pracuje poprawnie. Wyprowadź wzór na moc układu n żarówek o mocy znamionowej P, połączonych szeregowo, który zasilany jest napięciem znamionowym U tych żarówek.

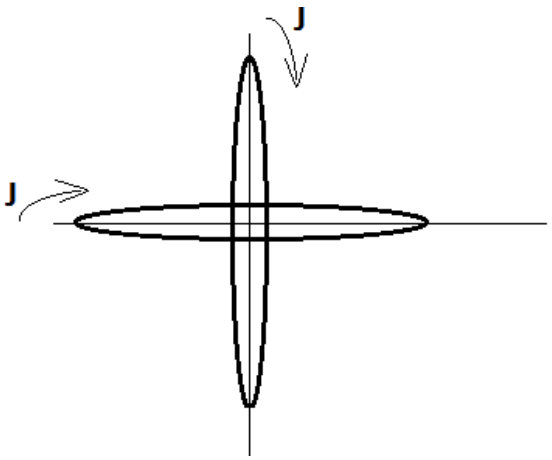
Zadanie 7.3. (0-3)

Mając do dyspozycji tylko proste druty, których nie możesz wyginać, ale możesz dowolnie przycinać, połącz żarówki równolegle tak, aby wyłącznik działał poprawnie. Połączenia możesz prowadzić tylko przez wyznaczone punkty.



Zadanie 8.1. (0-1)

Dwa kołowe przewodniki o promieniu 10 cm przewodzące prąd o natężeniu 1 A ustawiono prostopadle, tak jak na rysunku. Zaznacz wektory indukcji magnetycznej w środku przewodników. Narysuj wektor indukcji wypadkowej.



Zadanie 8.2. (0-2)

Oblicz wartość indukcji magnetycznej w środku przewodników.

Zadanie 8.3. (0-3)

Kwadratową ramkę z przewodnika o boku 10cm i oporze 20Ω umieszczono w polu magnetycznym, prostopadle do linii tego pola. W ciągu 0,1s indukcja pola zmalała jednostajnie o 10mT. Oblicz natężenie prądu , który przepłynął przez ramkę w tym czasie.

Zadanie 9.1. (0-3)

Na siatkę dyfrakcyjną, która posiada 500 rys na mm pada światło o długości fali 486 nm. Oblicz maksymalny rząd widma otrzymany za pomocą tej siatki.

Zadanie 9.2. (0-3)

Laser o mocy 1W emituje wiązkę światła o długości fali 580 nm. Oblicz z jaką siłą wiązka oddziałuje na prostopadłą powierzchnię doskonale odbijającą światło.

Zadanie 10.1. (0-2)

Zwierciadło wklęsłe o promieniu 10cm wypełniono wodą o współczynniku załamania n=1,33. Oblicz zdolność skupiającą układu.

Zadanie 10.2. (0-1)

Oceń prawdziwość zdań

1.	Zdolność skupiająca wypukłej soczewki szklanej jest mniejsza w wodzie niż w powietrzu.	**P**	**F**
2.	Zdolność skupiająca zwierciadła wklęsłego w wodzie jest mniejsza niż w powietrzu.	**P**	**F**
3.	Niemożliwe jest, aby soczewka wklęsła skupiała światło.	**P**	**F**

Zadanie 11.1. (0-2)

Masa jądra helu wynosi 4,0015u. Oblicz energię wiązania tego jądra.

Zadanie 11.2. (0-1)

Oblicz ile energii można uzyskać podczas otrzymywania 4kg helu w reakcji syntezy wodoru.

Zadanie 11.3. (0-1)

Oblicz jak długo mogłaby świecić lampa o mocy 25W zużywając taką energię.