

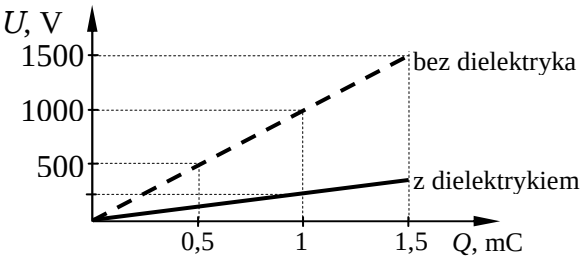
TEST PRZED MATURĄ 2007

MODELE ODPOWIEDZI DO PRZYKŁADOWEGO ARKUSZA EGZAMINACYJNEGO Z FIZYKI I ASTRONOMII

ZAKRES ROZSZERZONY

Numer zadania		Punktowane elementy rozwiązania (odpowiedzi)	Maksymalna liczba punktów
1.	1.1.	za podanie odpowiedzi – 1 pkt Do 15 m ciało porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym. Następnie do chwili zatrzymania się ruchem jednostajnie opóźnionym. Ostatnia faza ruchu to swobodne spadanie. za obliczenie przyspieszenia – 1 pkt $a = \frac{F}{m} = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	10
	1.2.	za obliczenie czasów ruchu t_1 i t_2 – 1 pkt Ruch w górę pod działaniem siły: $t_1 = \sqrt{\frac{2h}{a}} = 1\text{s}, v = a \cdot t = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ Czas wznoszenia po ustaniu działania siły: $t_2 = \frac{v_0}{g} = 3\text{s}$ Przez 3 s ciało wzniesie się na $h = v_0 t + \frac{at^2}{2} = 45\text{ m}$ za obliczenie czasu t_3 i całego czasu – 1 pkt Czas swobodnego spadania z wysokości 60 m: $t_3 = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 3,5\text{ s}$ Całkowity czas ruchu kamienia: $t = t_1 + t_2 + t_3 = 7,5\text{ s}$.	
	1.3.	za obliczenie pracy – 1 pkt $W = Fs \cos \alpha = 300\text{ J}$ za podanie warunków minimalnej pracy – 1 pkt Najmniejszą pracę 75 J można wykonać ruchem jednostajnym. za obliczenie energii na wysokości 15 m – 1 pkt $E_{\text{kinetyczna}} = 225\text{ J}, E_{\text{potencjalna}} = 75\text{ J}$	

		za narysowanie wykresu wykonanej pracy – 1 pkt za narysowanie i zeskalowanie układu współrzędnych – 1 pkt za narysowanie wykresu prędkości – 1 pkt W, J 300 200 100 0 5 10 15 s, m $v, m/s$ 30 20 10 0 -10 -20 -34,6 1 2 3 4 5 6 7 8 t, s	
2.	2.1.	za podanie warunków – 1 pkt Aby nie było wybrzuszenia skóry, ciśnienie spowodowane obciążeniem musi być równe ciśnieniu atmosferycznemu. za obliczenie masy – 1 pkt $\frac{F}{S} = p, \frac{mg}{0,0001m^2} = 100\,000\,Pa \Rightarrow m = 1\,kg$	10
	2.2.	za udzielenie odpowiedzi – 1 pkt Gdy jest niskie ciśnienie, powietrze naciska na skórę mniejszą siłą. Naczynia krwionośne rozszerzają się. Krew płynie wolniej.	
	2.3.	za podanie odpowiedzi – 1 pkt Ciśnienie hydrostatyczne słupa wody nie może być większe od ciśnienia atmosferycznego. za obliczenie wysokości – 1 pkt $F = gh\rho \Rightarrow h = 10\,m$	
	2.4.	za obliczenie wysokości – 1 pkt $p_{atm} = g \cdot \rho \cdot h \Rightarrow h = 10\,m$ za wyjaśnienie – 1 pkt Gdy szklankę zanurzymy w wodzie i obrócimy ją otworem do dołu oraz podniesiemy do góry, to woda nie wylewa się z niej. Gdyby szklanka miała wysokość 10 m (przy ciśnieniu atmosferycznym powyżej 1000 hPa) i miała zanurzony tylko wylot, to woda również nie wylewałaby się. Przy większej wysokości (przy tym samym ciśnieniu atmosferycznym) część wody wyleje się. W górnej części naczynia nie będzie wody. Inaczej można powiedzieć, że ciśnienie atmosferyczne może wtłoczyć wodę jedynie do wysokości 10 m (zależy jeszcze od stanu barometru). Z takiej właśnie głębokości hydrofor może zasysać wodę. W praktyce maksymalna głębokość studni nie przekracza 9 m.	
	2.5.	za obserwację – 1 pkt Ciśnienie spowodowane ciężarem tłoka musi być równe hydrostatycznemu za obliczenie wysokości – 1 pkt $\frac{F}{S} = g \cdot \rho \cdot h - 1\,pkt$ $h = 4\,m$	

		Tłok pod naciskiem ciężarówki może przesuwać się w dół. Zatrzyma się, gdy objętość wody wypchniętej przez tłok będzie równa objętości wody w wężu, do wysokości 4 m. $x \cdot 1\text{m}^2 = 4\text{m} \cdot 0,0001\text{m}^2$ $x = 0,04\text{ mm} - 1\text{ pkt}$	
3.	3.1.	za obliczenie energii – 1 pkt $E = 1/2 Q \cdot U = 0,5\text{ J}$	10
	3.2.	za obliczenie pojemności – 1 pkt $C = Q/U = 1\text{ }\mu\text{F}$	
	3.3.	za obliczenie odległości – 1 pkt $C = \epsilon_0 \frac{S}{d} \Rightarrow d = 8,8 \cdot 10^{-8}\text{ m}$	
	3.4.	za obliczenie natężenia pola – 1 pkt $E = U/d \quad E = 1,14 \cdot 10^{10}\text{ V/m}$	
	3.5.	za obliczenie prędkości – 1 pkt $\frac{m \cdot v^2}{2} = e \cdot U \Rightarrow v = 1,7 \cdot 10^7\text{ m/s}$	
	3.6.	za obliczenie siły – 1 pkt $F = \frac{1}{2} Q \cdot E \Rightarrow F = 5,7 \cdot 10^6\text{ N}$ za obliczenie siły z dielektrykiem – 1 pkt Po włożeniu dielektryka natężenie pola elektrycznego zmaleje 5 razy. Siła również zmaleje 5 razy. $F_1 = 1,1 \cdot 10^6\text{ N}$	
	3.7.	za narysowanie wykresu – 1 pkt 	
4.	3.8.	za obserwację – 1 pkt Kondensator do połowy wypełniony dielektrykiem można potraktować jak dwa kondensatory: bez dielektryka (z lewej) C_1 i z dielektrykiem (z prawej) C_2 .  za obliczenie pojemności – 1 pkt $C_1 = \frac{1}{2} C = 0,5\text{ }\mu\text{F}$ $C_2 = \epsilon_r \cdot C_1 = 2,5\text{ }\mu\text{F}$ $C_1 + C_2 = 3\text{ }\mu\text{F}$	10
	4.1.	za zaznaczenie kierunku prądu i obliczenie napięcia – 1 pkt Ze źródła w prawą stronę. $U = I \cdot R = 10\text{ A} \cdot 0,05\text{ }\Omega = 0,5\text{ V}$	
	4.2.	za obliczenie siły – 1 pkt $F = BIl = 0,1\text{ T} \cdot 10\text{ A} \cdot 0,2\text{ m} = 0,2\text{ N}$ Wektorowy zapis siły elektrodynamicznej $\vec{F} = I \cdot \vec{l} \times \vec{B}$ za podanie kierunku siły – 1 pkt Kierunek siły jest prostopadły do przewodnika, a zwrot wynika z iloczynu	

		wektorowego (reguła prawej dłoni) – do góry.	
	4.3.	za obliczenie SEM – 1 pkt $\mathcal{E}_{ind} = -Blv = -0,2V$ za obliczenie natężenia – 1 pkt $I = \frac{\mathcal{E}_{ind}}{R} = 0,4A$ za określenie kierunku prądu – 1 pkt Kierunek przepływu prądu indukcyjnego określa reguła Lenza. Prąd indukcyjny płynie w lewo.	
	4.4.	za obliczenie wypadkowego napięcia – 1 pkt $U_w = U + \mathcal{E}_{ind} = 0,5 V - 0,2 V = 0,3 V.$	
	4.5.	za każdą obserwację – po 1 pkt 1) Podczas przepływu prądu przewodnik ogrzewa się pod wpływem ciepła. $Q = I^2Rt, \mathcal{E}_{ind} = 0,5 V$ 2) Prąd indukcyjny ma przeciwny kierunek do prądu ze źródła. Do prędkości 50 m/s wypadkowe natężenie prądu maleje. (Prąd ze źródła ma stałą wartość, a indukcyjny rośnie do 10 A – przy prędkości przewodnika 50 m/s i ma przeciwny zwrot.) 3) Przy większej prędkości prąd indukcyjny przewyższa prąd ze źródła i przewodnik znów się nagrzewa.	
5.	5.1.	za obserwację – 1 pkt Moc przepływającego przez żarówkę prądu jest równa mocy promieniowania cieplnego. za skorzystanie z mocy prądu i promieniowania i za obliczenie temperatury – 1 pkt $P = I^2R, P = E \cdot S \Rightarrow \frac{4l\rho}{\pi d^2} \cdot I^2 = \sigma T^4 dl \rightarrow T = 2500 K$	9
	5.2.	za obliczenie długości fali i za określenie barwy fali – 1 pkt $\lambda_{max} = \frac{b}{T} = 1,15 \mu m$ nadfiolet	
	5.3.	za określenie temperatur – 1 pkt $T = 303K, T_1 = 293K$ za obserwację – 1 pkt Jeśli kula znajduje się w otoczeniu o temperaturze T_1 , to promieniuje tylko nadwyżkę energii. za zapisanie zależności i za obliczenie zdolności emisyjnej – 1 pkt $\Delta E = E - E_1 = \sigma(T^4 - T_1^4) \rightarrow \Delta E = 60 W/m^2$. Tyle energii promieniuje 1 m ² powierzchni. za obliczenie mocy promieniowania całej kuli – 1 pkt $P = 4\pi r^2 \Delta E = 0,658 W$	
	5.4.	za obserwację – 1 pkt $\Delta E = 0,658 W/m^2$ za obliczenie mocy – 1 pkt $P = 5,7 W$	
6.	6.1.	za obliczenie ogniskowej układu – 1 pkt $x = 36 cm, y = 2 cm, f_{ukladu} = 24 cm, \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{f_{oka}}$ za napisanie równania układu soczewki – 1 pkt $\frac{1}{f_{ukladu}} = \frac{1}{f_{oka}} + \frac{1}{f_{okularow}}$ za obliczenie ogniskowej okularów – 1 pkt	11

$$\frac{1}{f_{ukladu}} = \frac{1}{f_{oka}} + \frac{1}{f_{okularow}}$$

za obliczenie ogniskowej okularów – 1 pkt

	$f_{\text{okularów}} = 72 \text{ cm}$	
6.2.	za napisanie równania – 1 pkt $n_2 = 1,5, n_1 = 1, f = 72 \text{ cm}, \frac{1}{f} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1 \right) \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right)$ Dla powierzchni płaskiej $r_2 = \infty \Rightarrow 1/r_2 = 0$ za obliczenie ogniskowej – 1 pkt $f = 36 \text{ cm}$	
6.3.	za obliczenie zdolności skupiającej – 1 pkt $Z = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,1} = 10 \text{ D (dioptrii)}$	
6.4.	Dla lunety: za określenie obiektywu i soczewki – 1 pkt Obiektywem powinna być soczewka o ogniskowej $f_2 = 72 \text{ cm}$, a okulem – soczewka o ogniskowej $f_1 = 10 \text{ cm}$. Soczewki należy ustawić w odległości około $f_1 + f_2$ za obliczenie powiększenia lunety – 1 pkt $p = f_2 / f_1 = 7,2$ razy Dla mikroskopu: za określenie obiektywu i soczewki – 1 pkt Obiektywem powinna być soczewka o ogniskowej $f_1 = 10 \text{ cm}$, a okulem – soczewka o ogniskowej $f_2 = 72 \text{ cm}$. za obliczenie powiększenia – 1 pkt $p = \frac{l \cdot d}{f_1 \cdot f_2} = 2,5$ raza za podanie wniosku – 1 pkt Z tych soczewek nie opłaca się budować mikroskopu, gdyż jego powiększenie byłoby mniejsze niż pojedynczej soczewki użytej jako lupy.	