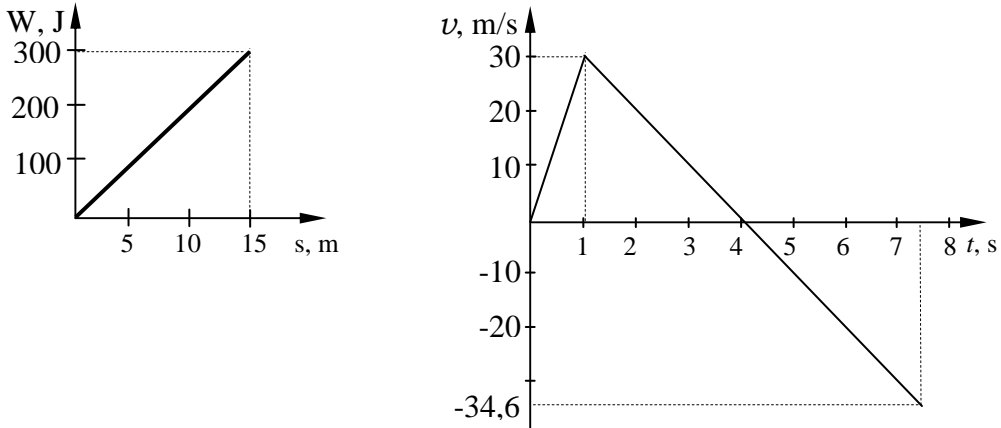
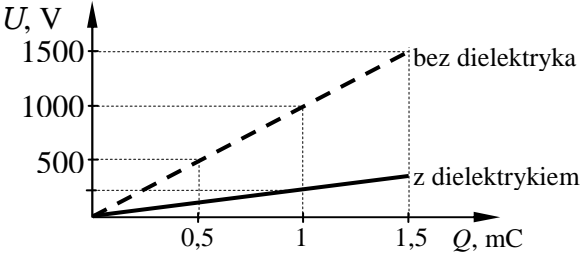



**MODELE ODPOWIEDZI  
DO PRZYKŁADOWEGO ARKUSZA EGZAMINACYJNEGO  
Z FIZYKI I ASTRONOMII**

**POZIOM ROZSZERZONY**

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

	1.4	<p>za narysowanie wykresu wykonanej pracy – 1 pkt  za narysowanie i zeskalowanie układu współrzędnych – 1 pkt  za narysowanie wykresu prędkości – 1 pkt</p> 	
2.	2.1.	<p>za podanie warunków – 1 pkt  Aby nie było wybrzuszenia skóry, ciśnienie spowodowane obciążeniem musi być równe ciśnieniu atmosferycznemu.  za obliczenie masy – 1 pkt  <math display="block">\frac{F}{S} = p, \frac{mg}{0,0001\text{m}^2} = 100\,000\text{ Pa} \Rightarrow m = 1\text{ kg}</math></p>	10
2.2.	<p>za udzielenie odpowiedzi – 1 pkt  Gdy jest niskie ciśnienie, powietrze naciska na skórę mniejszą siłą. Naczynia krwionośne rozszerzają się. Krew płynie wolniej.</p>		
2.3.	<p>za podanie odpowiedzi – 1 pkt  Ciśnienie hydrostatyczne słupa wody nie może być większe od ciśnienia atmosferycznego.  za obliczenie wysokości – 1 pkt  <math display="block">F = gh\rho \Rightarrow h = 10\text{ m}</math></p>		
2.4.	<p>za obliczenie wysokości – 1 pkt  <math display="block">p_{\text{atm}} = g \cdot \rho \cdot h \Rightarrow h = 10\text{ m}</math>  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.</p>		
2.5.	<p>za obserwację – 1 pkt  Ciśnienie spowodowane ciężarem tłoka musi być równe hydrostatycznemu  za obliczenie wysokości – 1 pkt  <math display="block">\frac{F}{S} = g \cdot \rho \cdot h - 1\text{ pkt}</math>  <math display="block">h = 4\text{ m}</math></p>		

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

		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 <sup>2</sup> 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

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