Schemat oceniania odpowiedzi
Nowa matura, czerwiec 2015

INFORMACJE DLA EGZAMINATORÓW

1. Rozwiązania poszczególnych zadań i poleceń oceniane są na podstawie punktowych kryteriów oceny.
2. Podczas oceniania rozwiązań zdających, prosimy o zwrócenie uwagi na:
   - wymóg podania w rozwiązaniu wyniku liczbowego wraz z jednostką (wartość liczbowa może być podana w zaokrągleniu lub przedstawiona w postaci ilorazu lub z użyciem funkcji trygonometrycznej),
   - poprawne wykonanie rysunków (właściwe oznaczenia, odpowiednie długości wektorów itp.),
   - poprawne sporządzenie wykresów (dobranie odpowiednio osi współrzędnych, oznaczenie i opisanie osi, odpowiednie dobranie skali wielkości i jednostek, zaznaczenie punktów na wykresie i wykreślenie zależności),
   - poprawne merytorycznie uzasadnienia i argumentacje, zgodne z poleceniami w zadaniu.
3. Zwracamy uwagę na to, że ocenianiu podlegają tylko te fragmenty pracy zdającego, które dotyczą postawionego pytania/polecenia.
4. Jeśli zdający przedstawił do oceny dwa rozwiązania, jedno poprawne, a drugie błędne, to otrzymuje zero punktów.
5. Prawidłowy wynik otrzymany w wyniku błędu merytorycznego nie daje możliwości przyznania ostatniego punktu za wynik końcowy.
6. Nie jest wymagany zapis danych i szukanych.
7. Zapisy wzorów przy pomocy liczb są równoważne z zapisami przy pomocy symboli.
8. Odpowiedź słowna jest wymagana wyłącznie wtedy, gdy określono to w poleceniu.
9. Jeśli rysując wykres zadany w poleceniu zdający zamieni jego osie, nie otrzymuje punktów za wykonanie wykresu.
10. Podczas oceniania nie stosujemy punktów ujemnych i połówek punktów.
11. Jeśli zdający rozwiązał zadanie lub wykonał polecenie w inny sposób niż podany w kryteriach oceniania, ale rozwiązanie jest pełne i merytorycznie poprawne, to otrzymuje maksymalną liczbę punktów przewidzianą w kryteriach oceniania za to zadanie lub polecenie.
12. Jeśli zdający rozwiązał zadanie lub wykonał polecenie w inny sposób niż podany w kryteriach oceniania, i metoda rozwiązania jest merytorycznie poprawna, ale rozwiązanie jest niepełne, lub zawiera błędy, to należy w porozumieniu z CKE opracować nowy schemat oceniania uwzględniający tę samą maksymalną liczbę punktów jaką przewidziano za to zadanie/polecenie.

Nr 1.1	Etap rozwiązania zadania	Punkty
• **rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu lub brak rozwiązania**		0 pkt
• **pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane w pełni poprawnie.** wyznaczenie siły nacisku w chwili rozpoczęcia ruchu $N = \frac{2}{3}mg$ *lub* zauważenie, że siła tarcia jest równa co do wartości „sile ciągnącej” i jej wyznaczenie $F = \frac{1}{3}mg$		1 pkt
• **rozwiązanie prawidłowe** wyznaczenie obu sił N i F obliczenie współczynnika tarcia $\mu = F/N = 0{,}5$		2 pkt

Nr 1.2	Etap rozwiązania zadania	Punkty
• **rozwiązanie błędne lub brak rozwiązania**		0 pkt
• **rozwiązanie prawidłowe** wybór B oraz uzasadnienie np. obie siły F i N są wprost proporcjonalne do masy, lub współczynnik tarcia nie zależy od masy		1 pkt

Nr 1.3	Etap rozwiązania zadania	Punkty
• **rozwiązanie błędne lub brak rozwiązania**		0 pkt
• **rozwiązanie prawidłowe** poprawne zaznaczenia 1 – F, 2 – P, 3 – P		1 pkt

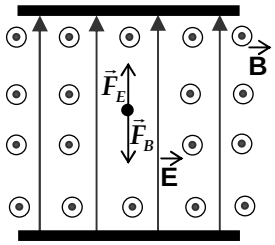
Nr 2.1	Etap rozwiązania zadania	Punkty
• **brak wyboru uzupełnień lub wybór błędny**		0 pkt
• **zadanie zostało rozwiązane bezbłędnie** wybór uzupełnień A – 3		1 pkt

Nr 2.2	Etap rozwiązania zadania	Punkty
• **brak wyboru uzupełnień lub wybór błędny**		0 pkt
• **zadanie zostało rozwiązane bezbłędnie** wybór uzupełnień A – 2		1 pkt

Nr 2.3	Etap rozwiązania zadania	Punkty
• **rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu lub brak rozwiązania**		0 pkt
• **rozwiązanie, w którym postęp jest niewielki, ale konieczny na drodze do całkowitego rozwiązania zadania** napisanie równania $I_1\omega_1 = I_2\omega_2$ **lub** napisanie równania $I_1 = 8{,}2\ \text{kg}\cdot\text{m}^2 + 2\cdot 2\ \text{kg}\cdot(0{,}7\ \text{m})^2$ (lub analogicznie na symbolach) **lub** napisanie równania $I_2 = 7{,}1\ \text{kg}\cdot\text{m}^2 + 2\cdot 2\ \text{kg}\cdot(0{,}1\ \text{m})^2$ (lub analogicznie na symbolach)		1 pkt
• **rozwiązanie, w którym jest istotny postęp** napisanie równania $I_1\omega_1 = I_2\omega_2$ **oraz**		2 pkt

napisanie równań $I_1 = 8{,}2\ \text{kg}\cdot\text{m}^2 + 2\cdot 2\ \text{kg}\cdot(0{,}7\ \text{m})^2$ i $I_2 = 7{,}1\ \text{kg}\cdot\text{m}^2 + 2\cdot 2\ \text{kg}\cdot(0{,}1\ \text{m})^2$ wraz z poprawnym obliczeniem co najmniej jednej z wartości $I_1 = 10{,}16\ \text{kg}\cdot\text{m}^2$ i $I_2 = 7{,}14\ \text{kg}\cdot\text{m}^2$ *dopuszczalne są zaokrąglenia do jednej cyfry po przecinku. Poprawne obliczenie może być ukryte w przekształceniach wzorów (nie było polecenia obliczenia I_1 i I_2)* **lub** napisanie równania $I_1\omega_1 = I_2\omega_2$ wraz z podstawieniami $\omega_1 = 2\pi/T_1$, $\omega_2 = 2\pi/T_2$	
• **pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane w pełni poprawnie** napisanie równania $I_1\omega_1 = I_2\omega_2$, podstawienia $\omega_1 = 2\pi/T_1$ i $\omega_2 = 2\pi/T_2$, napisanie równań $I_1 = 8{,}2\ \text{kg}\cdot\text{m}^2 + 2\cdot 2\ \text{kg}\cdot(0{,}7\ \text{m})^2$ i $I_2 = 7{,}1\ \text{kg}\cdot\text{m}^2 + 2\cdot 2\ \text{kg}\cdot(0{,}1\ \text{m})^2$ wraz z poprawnym obliczeniem co najmniej jednej z wartości $I_1 = 10{,}16\ \text{kg}\cdot\text{m}^2$ i $I_2 = 7{,}14\ \text{kg}\cdot\text{m}^2$ *jak wyżej, dopuszczalne są zaokrąglenia, a poprawne obliczenie może być ukryte*	3 pkt
• **rozwiązanie prawidłowe** poprawne rozwiązanie i wynik $T_2 = 0{,}28$ s	4 pkt

Nr 2.4	Etap rozwiązania zadania	Punkty
• **brak wyboru lub wybór błędny**		0 pkt
• **zadanie zostało rozwiązane bezbłędnie** wybór C		1 pkt

Zadanie 3.1 (*0-2*)
Rozwiązanie:


Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu – brak wypełnienia kryteriów za 1 pkt (w tym narysowanie wektorów o zgodnych zwrotach)	0 pkt
Pokonanie zasadniczych trudności zadania Narysowanie dwóch wektorów, jeden (tylko jeden) z błędów: – błędny zwrot obu wektorów, przy poprawnych kierunkach i zgodnych wartościach – niezgodne wartości wektorów, przy poprawnych kierunkach i zwrotach	1 pkt
Rozwiązanie prawidłowe – narysowanie dwóch równoważących się wektorów $\vec{F}_E$ i $\vec{F}_B$ poprawnie skierowanych	2 pkt

Zadanie 3.2. (0-2)
$e\cdot E = e\cdot v\cdot B \qquad v = \frac{E}{B} = 2\cdot 10^6\,\frac{m}{s}$

Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu – brak przyrównania siły elektrostatycznej do siły Lorentza	0 pkt

Pokonanie zasadniczych trudności zadania – przyrównanie siły elektrostatycznej do siły Lorentza	1 pkt
Rozwiązanie prawidłowe – poprawne obliczenie prędkości protonów na podstawie przyrównania siły elektrostatycznej do siły Lorentza	2 pkt

Nr 3.3	Etap rozwiązania zadania	Punkty
•	**rozwiązanie błędne lub brak rozwiązania**	0 pkt
•	**rozwiązanie prawidłowe** obliczenie lub oszacowanie (dopuszczalne są grube zaokrąglenia) obu sił na podstawie wzorów $F_g = mg$, $F_E = eE$, wyniki $F_g \approx 2\cdot10^{-26}$ N, $F_E \approx 6\cdot10^{-15}$ N, porównanie obu sił lub obliczenie (oszacowanie) ich stosunku	1 pkt

Nr 3.4	Etap rozwiązania zadania	Punkty
•	**brak wyboru uzupełnień lub wybór błędny**	0 pkt
•	**zadanie zostało rozwiązane bezbłędnie** wybór D	1 pkt

Zadanie 3.5. (0-2)	
Rozwiązanie:	
Cząstki α mają większą masę od protonów, czyli przy tej samej energii kinetycznej mniejszą prędkość. Siła Lorentza będzie z tego powodu mniejsza i cząstki odchylą się w stronę działania siły elektrostatycznej (w górę). *Podwójny ładunek cząstki α nie wpływa na odpowiedź.*	
Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu – brak spełnienia poniższych kryteriów	0 pkt
Pokonanie zasadniczych trudności zadania – oparcie się na wzorze $E = mv^2/2$ i stwierdzenie, że prędkość cząstek α jest mniejsza od prędkości protonów *lub* stwierdzenie, że prędkość cząstek α jest większa od prędkości protonów, siła Lorentza także jest większa i zgodna z tym odpowiedź: cząstki α odchylą się w stronę działania siły Lorentza	1 pkt
Rozwiązanie prawidłowe – oparcie się na wzorze $E = mv^2/2$, stwierdzenie, że prędkość cząstek α jest mniejsza od prędkości protonów, stąd siła Lorentza także jest mniejsza i cząstki odchylą się w stronę działania siły elektrostatycznej.	2 pkt

4.1	1 pkt – obliczenie $U_4 = R_4 \cdot I_A = 5$ V	1
4.2	1 pkt – obliczenie $U_2 = U_3 = U - U_4 - U_1 = 3$ V	1
4.3	1 pkt – obliczenie $I_3 = U_3/R_3 = 0{,}15$ A lub obliczenie oporu zastępczego $R_{23} = U_2/I = 15\ \Omega$ 1 pkt – obliczenie $I_2 = I - I_3 = 0{,}05$ A lub poprawne zastosowanie wzoru na opór zastępczy w połączeniu równoległym 1 pkt – obliczenie $R_2 = 60\ \Omega$	3

Nr 5	Etap rozwiązania zadania	Punkty
•	**rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu lub brak rozwiązania**	0 pkt
•	**zostały pokonane zasadnicze trudności zadania, ale zadanie nie zostało rozwiązane bezbłędnie**	1 pkt

poprawne wybory 1 – P i 2 – P *lub* poprawne wybory 3 – F i 4 – P	
• **zadanie zostało rozwiązane bezbłędnie** poprawne wybory 1 – P, 2 – P, 3 – F, 4 – P	2 pkt

Nr 6	Etap rozwiązania zadania	Punkty
• **rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu lub brak rozwiązania**		0 pkt
• **został dokonany istotny postęp w rozwiązaniu zadania, ale nie zostały pokonane zasadnicze trudności zadania** poprawne odczytanie wartości temperatur wody: 22 °C, 82 °C, 38 °C (ostatnia z tych wartości może być podana jako 37 °C) **lub** poprawne napisanie bilansu cieplnego $c_w \cdot m_1 \cdot \Delta T_1 = c_w \cdot m_2 \cdot \Delta T_2$		1 pkt
• **zostały pokonane zasadnicze trudności zadania, ale zadanie nie zostało rozwiązane bezbłędnie** poprawne odczytanie wartości temperatur wody oraz poprawne napisanie bilansu cieplnego *lub* poprawne napisanie bilansu cieplnego, niedokładne odczytanie temperatur (błąd nie przekraczający 4 °C) i zgodne z tymi odczytami obliczenie masy wody gorącej		2 pkt
• **zadanie zostało rozwiązane bezbłędnie** poprawne obliczenie masy wody gorącej 0,36 kg (jeśli temperaturę końcową przyjęto jako 37 °C, to wynikiem jest 0,33 kg)		3 pkt

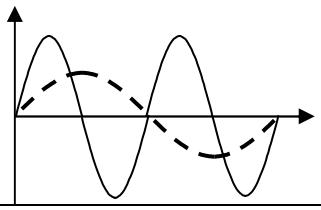
Zadanie		**Zadający otrzymuje punkty za:**	**Punkty**	
7.	7.1	Napisanie nazwy zjawiska: rezonans	1	5
	7.2	a) W przypadku fali na strunie kierunek drgań ośrodka jest prostopadły do kierunku biegu fali, a w przypadku fali dźwiękowej w powietrzu te kierunki są równoległe. *Wystarcza sama poprawna klasyfikacja typu 1 jako fali poprzecznej, a typu 2 jako fali podłużnej.* b) Fala przedstawiona na fotografii jest falą typu 1 (lub falą poprzeczną). *Oba elementy a) i b) są konieczne do otrzymania 1 pkt*	1	
	7.3	W przypadku fali biegnącej grzbiety się przemieszczają, a w przypadku fali stojącej największa i najmniejsza amplituda drgań występuje w stałych punktach. Na rozkołysanym moście powstała fala stojąca. *lub* Fala biegnąca przenosi energię, w przeciwieństwie do fali stojącej. Na rozkołysanym moście powstała fala stojąca. *Dopuszczalne są niedokładności opisu fal biegnących i stojących, jeśli nie zakłócają ich rozróżnienia.*	1	
	7.4	1 p – Napisanie wzoru $v_{max} = A\omega$ lub $v_{max} = 2\pi A/f$ 1 p – Obliczenie wartości v_{max} = 2,14 m/s	2	

Nr 8.1	Etap rozwiązania zadania	Punkty
• **brak odpowiedzi lub odpowiedź błędna**		0 pkt
• **zadanie zostało rozwiązane bezbłędnie** napisanie nazwy zjawiska: indukcja elektromagnetyczna *napisanie tylko „indukcja” nie pozwala na przyznanie punktu*		1 pkt

Nr 8.2	Etap rozwiązania zadania	Punkty

• **brak wyboru odpowiedzi lub błędny wybór**	0 pkt
• **zadanie zostało rozwiązane bezbłędnie** wybór odpowiedzi C – 2	1 pkt

Nr 8.3	Etap rozwiązania zadania	Punkty
• **rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu lub brak rozwiązania**		0 pkt
• **rozwiązanie, w którym jest istotny postęp** odczytanie z wykresu poprawnego okresu zmian napięcia (0,04 s) i stwierdzenie, że okres obrotu koła jest 24 razy większy (lub częstotliwość jest 24 razy mniejsza) *lub* skorzystanie z zależności $v = \frac{2 \cdot \pi \cdot r}{T}$		1 pkt
• **pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie** odczytanie z wykresu poprawnego okresu zmian napięcia (0,04 s) i stwierdzenie, że okres obrotu koła jest 24 razy większy (lub częstotliwość jest 24 razy mniejsza) oraz skorzystanie z zależności $v = \frac{2 \cdot \pi \cdot r}{T}$		2 pkt
• **rozwiązanie prawidłowe** obliczenie prędkości roweru v = 2 m/s (lub 1,96 m/s)		3 pkt

Nr 8.4	Etap rozwiązania zadania	Punkty
• **rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu lub brak rozwiązania**		0 pkt
• **zostały pokonane zasadnicze trudności zadania, ale zadanie nie zostało rozwiązane bezbłędnie** narysowanie sinusoidy o dwukrotnie mniejszej amplitudzie (dopuszczalna jest amplituda 4 V lub większa, ale poniżej 5 V) *lub* narysowanie sinusoidy o dwukrotnie dłuższym okresie *lub* narysowanie sinusoidy o mniejszej amplitudzie i większym okresie, błąd proporcji		1 pkt
• **zadanie zostało rozwiązane bezbłędnie** narysowanie sinusoidy o dwukrotnie mniejszej amplitudzie oraz dwukrotnie dłuższym okresie (patrz rysunek obok) 		2 pkt

Nr 9.1	Etap rozwiązania zadania	Punkty
• **rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu lub brak rozwiązania**		0 pkt
• **zostały pokonane zasadnicze trudności zadania, ale zadanie nie zostało rozwiązane bezbłędnie** zapisanie układu równań $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{f}$ oraz $x + y = l$		1 pkt
• **zadanie zostało rozwiązane bezbłędnie** wyeliminowanie zmiennej y i otrzymanie wzoru $x^2 - l \cdot x + f \cdot l = 0$		2 pkt

Nr 9.2	Etap rozwiązania zadania	Punkty

• **rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu lub brak rozwiązania**	0 pkt
• **rozwiązanie, w którym postęp jest niewielki, ale konieczny na drodze do całkowitego rozwiązania zadania** rozwiązanie równania $x^2 - l \cdot x + f \cdot l = 0$ czyli $x_1 = \frac{l - \sqrt{\Delta}}{2}$; $x_2 = \frac{l + \sqrt{\Delta}}{2}$, gdzie $\Delta = l^2 - 4fl$ *zdający może rozwiązać równanie podstawiając wartość liczbową l = 1 m*	1 pkt
• **rozwiązanie, w którym jest istotny postęp** wyprowadzenie wzoru $x_2 - x_1 = \sqrt{\Delta}$ i powiązanie tej wielkości z danym przesunięciem soczewki	2 pkt
• **pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane w pełni poprawnie** napisanie wzoru $l^2 - 4fl = (0{,}6\ \text{m})^2$ lub równoważnego	3 pkt
• **rozwiązanie prawidłowe** obliczenie ogniskowej soczewki $f = 0{,}16$ m	4 pkt

Nr 10.1	Etap rozwiązania zadania	Punkty
• **brak odpowiedzi lub odpowiedź błędna**		0 pkt
• **zadanie zostało rozwiązane bezbłędnie** zapisanie reakcji jądrowej ${}^1_1\text{H} + {}^7_3\text{Li} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^4_2\text{He}$ **lub** ${}^1_1\text{p} + {}^7_3\text{Li} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^4_2\text{He}$ **lub** ${}^1_1\text{H} + {}^7_3\text{Li} \rightarrow 2 \cdot {}^4_2\alpha$ *Zamiast* ${}^1_1\text{H}$ *uczeń może napisać* ${}^1_1\text{p}$, *a zamiast* ${}^4_2\text{He}$ – ${}^4_2\alpha$		1 pkt

Nr 10.2	Etap rozwiązania zadania	Punkty
• **brak odpowiedzi lub odpowiedź błędna**		0 pkt
• **zadanie zostało rozwiązane bezbłędnie** napisanie wyjaśnienia zawierającego informację o wybijaniu (odrywaniu) elektronów z cząsteczek (lub atomów) wodoru		1 pkt

Nr 10.3	Etap rozwiązania zadania	Punkty
• **rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu lub brak rozwiązania**		0 pkt
• **pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane w pełni poprawnie** stwierdzenie, że energia kinetyczna cząstek α jest większa od energii kinetycznej uzyskanej przez protony *lub* odwołanie do związku między masą a energią spoczynkową oraz do zasady zachowania energii (część energii spoczynkowej zamieniła się w energię kinetyczną)		1 pkt
• **rozwiązanie prawidłowe** stwierdzenie, że energia kinetyczna cząstek α jest większa od energii kinetycznej uzyskanej przez protony oraz odwołanie do związku między masą a energią spoczynkową oraz do zasady zachowania energii (część energii spoczynkowej zamieniła się w energię kinetyczną).		2 pkt

Nr 10.4	Etap rozwiązania zadania	Punkty
• **rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu lub brak rozwiązania**		0 pkt
• **pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało**		1 pkt

rozwiązane w pełni poprawnie napisanie wzoru $q \cdot U = \frac{m \cdot v^2}{2}$ lub równoważnego	
• **rozwiązanie prawidłowe** obliczenie wartości prędkości protonu $v = 5{,}36 \cdot 10^6 \ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (lub $5{,}4 \cdot 10^6 \ \frac{\text{m}}{\text{s}}$)	2 pkt

Nr 11.1	Etap rozwiązania zadania	Punkty
• **rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu lub brak rozwiązania**		0 pkt
• **pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane w pełni poprawnie** zastosowanie wzoru na siłę dośrodkową (lub odśrodkową) $F = mv^2/r$		1 pkt
• **rozwiązanie prawidłowe** przyrównanie siły dośrodkowej do siły oddziaływania grawitacyjnego $F = GMm/r^2$ i wyprowadzenie wzoru		2 pkt

Nr 11.2	Etap rozwiązania zadania	Punkty
• **brak wyboru lub wybór błędny**		0 pkt
• **zadanie zostało rozwiązane bezbłędnie** wybór C *(komentarz na marginesie: poprawny wybór może być oparty tylko na wykresie w obszarze $r > R$, gdzie $v \sim 1/\sqrt{r}$)*		1 pkt

Nr 11.3	Etap rozwiązania zadania	Punkty
• **brak odpowiedzi lub odpowiedź błędna**		0 pkt
• **zadanie zostało rozwiązane bezbłędnie** wybór wykresu 1 oraz uzasadnienie, np.: Obecność ciemnej materii w galaktyce powoduje, że prędkość gwiazdy v jest – zgodnie ze wzorem – większa od obliczonej po uwzględnieniu tylko masy widocznych obiektów.		1 pkt

Nr 11.4	Etap rozwiązania zadania	Punkty
• **rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu lub brak rozwiązania**		0 pkt
• **pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane w pełni poprawnie** napisanie, że prędkość gwiazdy krążącej po orbicie o promieniu 10 kpc jest wg wykresu 1 dwukrotnie większa niż wg wykresu 2, lub obliczenia wynikające z tego spostrzeżenia		1 pkt
• **rozwiązanie prawidłowe** napisanie, że dwukrotnie większa prędkość gwiazdy oznacza czterokrotnie większą masę oddziałującą na nią, zatem ciemna materia stanowi 3/4 masy galaktyki		2 pkt

Nr 11.5	Etap rozwiązania zadania	Punkty
• **brak wyboru lub wybór błędny**		0 pkt
• **zadanie zostało rozwiązane bezbłędnie** wybór A		1 pkt