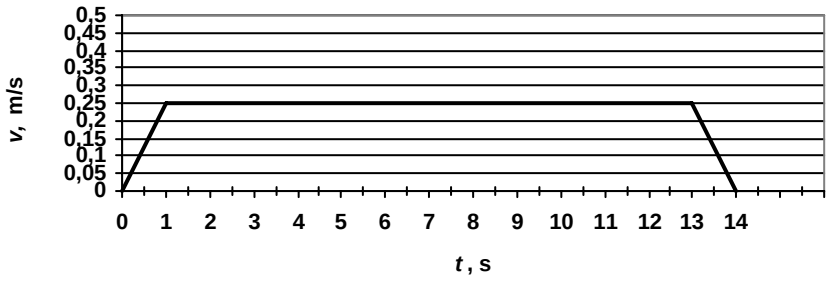
INFORMACJE DLA OCENIAJĄCYCH

1. Rozwiązania poszczególnych zadań i poleceń oceniamy są na podstawie punktowych kryteriów oceny.
2. Przed przystąpieniem do oceniania prac zdających zachęcamy do samodzielnego rozwiązania zestawu zadań, dokonania szczegółowej analizy swoich rozwiązań i analizy kryteriów oceniania.
3. 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 wykresu (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.
4. Zwracamy uwagę na to, że ocenianiu podlegają tylko te fragmenty pracy zdającego, które dotyczą postawionego pytania/polecenia.
5. Zapisy wzorów i zależności przy pomocy liczb są równoważne z zapisami na symbolach.
6. Nie jest wymagany zapis danych i szukanych.
7. Odpowiedź słowna jest wymagana wyłącznie wtedy, gdy wyraźnie określono to w poleceniu.
8. Jeśli zdający przedstawił do oceny dwa rozwiązania, jedno poprawne, a drugie błędne to otrzymuje zero punktów.
9. Prawidłowy wynik otrzymany w wyniku błędu merytorycznego nie daje możliwości przyznania ostatniego punktu za wynik końcowy.
10. Podczas oceniania nie stosujemy punktów ujemnych i połówek punktów.
11. Jeśli zdający rozwiązał zadanie lub wykonał polecenie w sposób inny niż podany w kryteriach oceniania, ale rozwiązanie jest merytorycznie poprawne i pełne, 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 opracować nowy schemat oceniania uwzględniający tę samą maksymalną liczbę punktów jaką przewidziano za to zadanie/polecenie.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

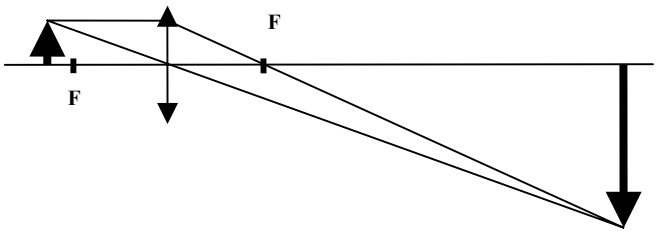
ODPOWIEDZI I SCHEMAT PUNKTOWANIA DLA POZIOMU ROZSZERZONEGO

Zad.	Punktacja	
1.1	2 p	1 pkt – zapisanie pełnej nazwy ruchu jachtu w pierwszej sekundzie: **ruch jednostajnie przyspieszony** 1 pkt – zapisanie pełnej nazwy ruchu jachtu w czternastej sekundzie: **ruch jednostajnie opóźniony**
1.2	2 p	1 pkt – obliczenie wartości siły wyporu F_w **= 14 700 N** 1 pkt – podanie uzasadnienia np.: **stwierdzenie, że w piątej sekundzie jacht porusza się ruchem jednostajnym, zatem jedynymi siłami jakie działają na jacht są równe co do wartości siły ciężkości i wyporu** *(lub inne poprawne)*
1.3	3 p	podanie odpowiedzi: 1 pkt –**największa głębokość zanurzenia w pierwszej sekundzie ruchu,** 1 pkt –**najmniejsza głębokość zanurzenia w czternastej sekundzie ruchu,** 1 pkt – podanie uzasadnienia np.: **odwołanie się do sił bezwładności**
1.4	3 p	1 pkt – opis i wyskalowanie osi 1 pkt – naniesienie prawidłowych wartości czasu i prędkości 1 pkt – narysowanie wykresu 
1.5	2 p	1 pkt – uwzględnienie, że poziom wody podnosi się jednostajnie przez 13 sekund 1 pkt – obliczenie różnicy poziomów wody w śluzie h **= 3,25 m**
2.1	4 p	1 pkt – zapisanie związku pomiędzy ogniskową, a promieniem krzywizny dla soczewki w powietrzu 1 pkt – wyrażenie/obliczenie promienia krzywizny soczewki (R = 7,5 cm) 1 pkt – zapisanie związku pomiędzy ogniskową, a promieniem krzywizny dla soczewki w wodzie 1 pkt – obliczenie ogniskowej soczewki w wodzie f_w **= 30 cm**

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

2.2	4 p	1 pkt – narysowanie osi optycznej i zaznaczenie obu ognisk na osi 1 pkt – uwzględnienie, że przedmiot musi być ustawiony w odległości spełniającej warunek $f < x < 2f$ 1 pkt – narysowanie promieni konstrukcyjnych 1 pkt – narysowanie obrazu (powiększonego, odwróconego i rzeczywistego) 
2.3	6 p	1 pkt – zastosowanie równania soczewkowego 1 pkt – przyjęcie warunku $d = x + y$ 1 pkt – przekształcenie do postaci równania kwadratowego 1 pkt – rozwiązanie równania kwadratowego 1 pkt – analiza rozwiązań równania kwadratowego 1 pkt – obliczenie odległości $\boldsymbol{l = 25\ cm}$
3.1	3 p	1 pkt – zastosowanie związku pomiędzy wartością natężenia pola a napięciem 1 pkt – ustalenie napięcia przyśpieszającego protony ($U = 5$ MV) 1 pkt – obliczenie wartości natężenia pola elektrycznego $\boldsymbol{E = 2 \cdot 10^5\ V/m}$ *(zdający może obliczać wartość natężenia pola korzystając z zależności $E = F/q$ oraz równań ruchu)*
3.2	2 p	1 pkt – zapisanie związków $v = a \cdot t$ i $s = \frac{a \cdot t^2}{2}$, uzyskanie zależności $t = \frac{2s}{v}$ 1 pkt – obliczenia czasu przyspieszania protonów $\boldsymbol{t \approx 1{,}67 \cdot 10^{-6}\ s}$
3.3	4 p	1 pkt – zastosowanie II uogólnionej zasady dynamiki do wyznaczenia wartości siły z jaką wiązka protonów działa na tarczę $F = \frac{n \cdot m \cdot v}{\Delta t}$ (z uwzględnieniem, że $\Delta p = n \cdot m \cdot v$) 1 pkt – wykorzystanie definicji natężenia prądu do wyznaczenie liczby protonów w wiązce $I = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{n \cdot e}{\Delta t} \rightarrow n = \frac{I \cdot \Delta t}{e}$ 1 pkt – uzyskanie wyrażenia $F = \frac{I \cdot m \cdot v}{e}$ 1 pkt – obliczenie wartości siły $\boldsymbol{F \approx 1{,}25 \cdot 10^{-5} N}$

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

3.4	5 p	1 pkt – wyrażenie szybkości odprowadzenia energii $\frac{Q}{\Delta t} = \frac{n \cdot E_p}{\Delta t}$ 1 pkt – zapisanie wyrażenia opisującego liczbę protonów w wiązce $\frac{n}{\Delta t} = \frac{I}{e}$ 1 pkt – obliczenia/przekształcenia 1 pkt – poprawna zamiana jednostek (MeV → J) 1 pkt – obliczenie szybkości odprowadzenia ciepła z tarczy $\boldsymbol{Q/\Delta t}$ **= 100 J/s**
4.1	1 p	1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli

nazwa materiału	wartość oporu właściwego
izolatory	$10^{17}\ \Omega\cdot m$
półprzewodniki	$10^{4}\ \Omega\cdot m$
metale	$10^{-7}\ \Omega\cdot m$

4.2	3 p	1 pkt – podanie wyjaśnienia np.: **zjawisko przewodnictwa elektrycznego w metalach polega na uporządkowanym ruchu swobodnych elektronów** 1 pkt – **stwierdzenie, że wraz ze wzrostem temperatury wzrasta amplituda drgań sieci krystalicznej** 1 pkt – **wzrost temperatury przewodnika/wzrost amplitudy drgań sieci utrudnia swobodnym elektronom uporządkowany ruch** *(lub inne poprawne wyjaśnienie i uzasadnienie)*
4.3	1 p	1 pkt – podanie odpowiedzi: **opór elektryczny półprzewodników podczas ogrzewania maleje**
4.4	2 p	1 pkt – zapisanie zależności $R = R_o(1+\alpha \cdot \Delta T)$ i przekształcenie do postaci $\alpha = \frac{R - R_o}{R_o \cdot \Delta T}$ 1 pkt – obliczenie wartości temperaturowego współczynnika oporu $\boldsymbol{\alpha \approx 0{,}003\ K^{-1}}$
4.5	3 p	1 pkt – zapisanie zależności $R = R_o(1+\alpha \cdot \Delta T)$ i przekształcenie do postaci $\Delta T = \frac{R - R_o}{\alpha \cdot R_o}$ 1 pkt – wykorzystanie zależności $R = \frac{U}{I}$ *(do przekształceń i wyeliminowania R ze wzoru)* 1 pkt – uzyskanie wzoru $\boldsymbol{\Delta T = \frac{U - IR_0}{\alpha R_0 I}}$ (*dopuszcza się odpowiedź* $\boldsymbol{\Delta T = \frac{I_0 - I}{\alpha I_0}}$)

5.1	1 p	1 pkt – obliczenie wartości prędkości oddalania się galaktyki v = **750 km/s**
5.2	3 p	1 pkt – przekształcenie podanego w treści zadania prawa Hubble'a do postaci $r = \frac{v}{H}$ 1 pkt – poprawna zamiana jednostek 0,95 c = 285 000 km/s 1 pkt – obliczenie rozmiarów Wszechświata ***r*** **= 3800 Mps** *(zdający może podać promień lub średnicę Wszechświata, ale musi to wyraźnie zaznaczyć)*
5.3	3 p	1 pkt – skorzystanie z zależności $v = H \cdot r$ *i* $r = v \cdot t$ i przekształcenie do postaci $t = \frac{r}{v} = \frac{1}{H}$ 1 pkt – poprawna zamiana jednostek (Mps → m) 1 pkt – oszacowanie wieku Wszechświata $t \approx 13 \cdot 10^9$ **lat**
5.4	3 p	1 pkt – zapisanie podanej w treści zadania zależności i podstawienie $z = 4$ 1 pkt – obliczenia/przekształcenia 1 pkt – obliczenie wartości prędkości $v = \frac{12}{13}c \approx$ **0,92 c** lub $v \approx 2{,}77 \cdot 10^8$ **m/s**

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl