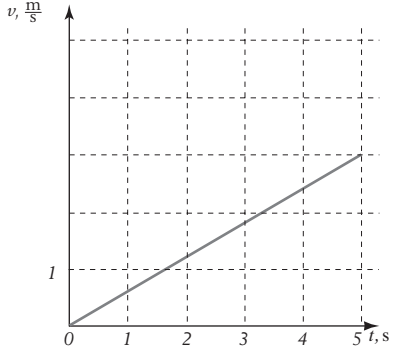
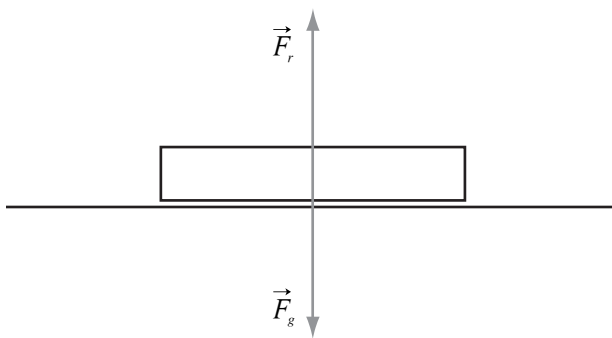
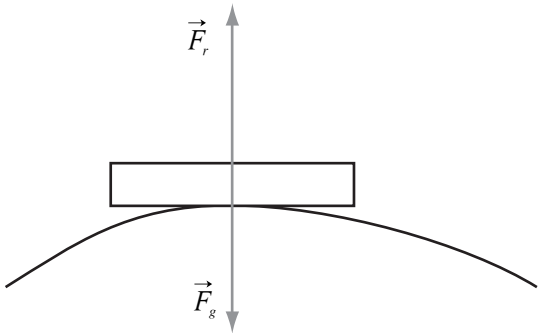
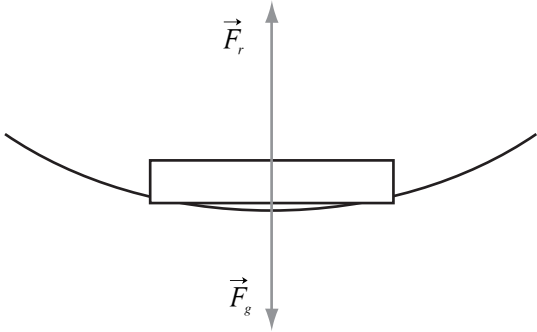


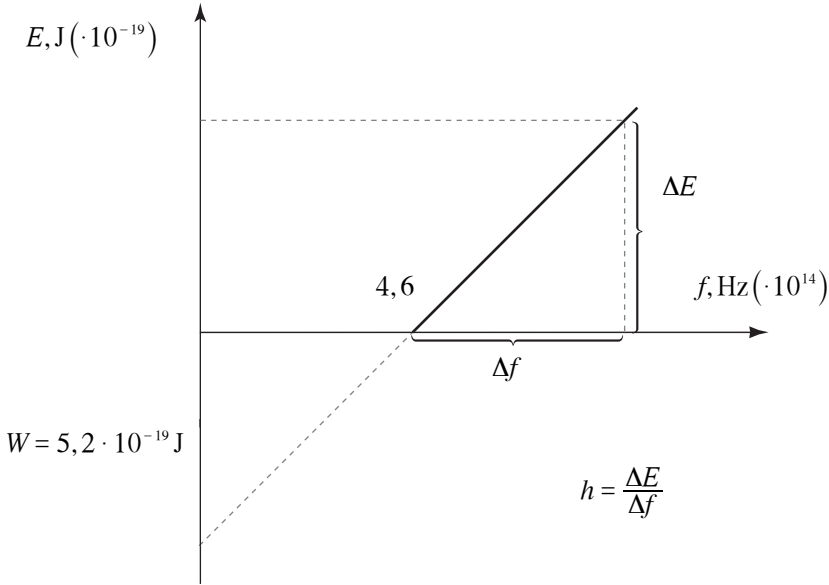
## Modele odpowiedzi do przykładowego arkusza egzaminacyjnego z fizyki i astronomii

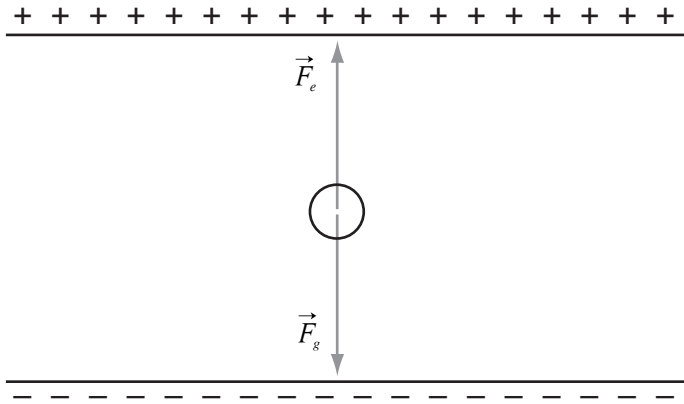
Poziom rozszerzony

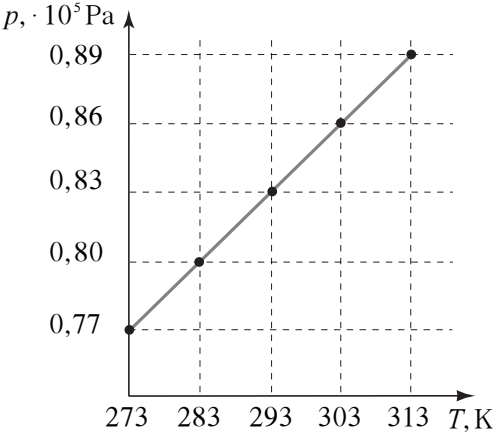
| Numer zadania |      | Prawidłowa odpowiedź   | Liczba punktów |
|---------------|------|--|----------------|
| 1.            | 1.1. | <p>za oznaczenie i wyskalowanie osi układu – 1 pkt<br/>                     za zaznaczenie punktów pomiarowych – 1 pkt<br/>                     za zaznaczenie niepewności pomiarowych – 1 pkt<br/>                     za narysowanie wykresu – 1 pkt</p> <p>Niepewność pomiarowa:</p> <p>za określenie ruchu – 1 pkt<br/>                     Ruch jednostajnie przyspieszony.</p> | 10             |

|           |             |   |           |
|-----------|-------------|---|-----------|
|           | <p>1.2.</p> | <p>za obliczenie przyspieszenia – 1 pkt<br/> <math>a = \frac{2S}{t^2} = 0,5 \frac{m}{s^2}</math></p> <p>Uwaga! Wartości S i t odczytujemy z narysowanego wykresu.<br/>                 za obliczenie wartości prędkości – 1 pkt<br/> <math>v = at</math></p> <p>za oznaczenie, wyskalowanie osi – 1 pkt<br/>                 za zaznaczenie punktów i narysowanie wykresu – 1 pkt</p>  <p>Uwaga! Wykresem musi być linia prosta.</p> |           |
|           | <p>1.3.</p> | <p>za obliczenie przebytej drogi – 1 pkt<br/> <math>t = 15s, S = \frac{at^2}{2} = 56,25m</math></p>   |           |
| <p>2.</p> |             | <p>za zapisanie II zasady dynamiki – 1 pkt<br/> <math>ma = F - F_1</math></p> <p>za obserwację – 1 pkt<br/> <math>F = 0N \Rightarrow m\left(-\frac{v}{t}\right) = -\mu mg</math></p> <p>za obliczenie współczynnika tarcia – 1 pkt<br/> <math>\mu = \frac{v}{gt} = 0,2</math></p>   | <p>3</p>  |
| <p>3.</p> | <p>3.1.</p> | <p>za wykonanie rysunku, zaznaczenie i nazwanie sił – 1 pkt</p>  <p>za obserwację – 1 pkt<br/>                 Samochód porusza się ze stałą prędkością, więc działające siły równoważą się.<br/>                 za wyznaczenie siły reakcji fotela na kierowcę – 1 pkt<br/> <math>F_r = F_g = 750N</math></p>   | <p>12</p> |

|             |  |  |
|-------------|--|--|
| <p>3.2.</p> | <p>za wykonanie rysunku, zaznaczenie i nazwanie sił – 1 pkt</p>  <p>za zapisanie II zasady dynamiki – 1 pkt</p> $\frac{mv^2}{r} = F_g - F_r$ <p>za wyznaczenie i obliczenie siły reakcji fotela – 1 pkt</p> $F_r = m \left( g - \frac{v^2}{r} \right) \Rightarrow F_r = 437,5 \text{ N}$    |  |
| <p>3.3.</p> | <p>za wykonanie rysunku, zaznaczenie i nazwanie sił – 1 pkt</p>  <p>za zapisanie II zasady dynamiki – 1 pkt</p> $\frac{mv^2}{r} = F_r - F_g$ <p>za wyznaczenie i obliczenie siły reakcji fotela – 1 pkt</p> $F_r = m \left( g + \frac{v^2}{r} \right) \Rightarrow F_r = 1062,5 \text{ N}$ |  |
| <p>3.4.</p> | <p>za obserwację – 1 pkt<br/>Fotel nie działa na kierowcę, więc także kierowca nie działa na fotel, czyli <math>F_r = 0 \text{ N}</math>.</p> <p>za zapisanie warunku – 1 pkt</p> $\frac{mv^2}{r} = F_g$ <p>za wyznaczenie i obliczenie prędkości – 1 pkt</p> $v = \sqrt{gr} = 38,7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$   |  |

|    |      |   |    |
|----|------|---|----|
| 4. | 4.1. | <p>za oznaczenie i wyskalowanie osi układu współrzędnych – 1 pkt<br/>                     za zaznaczenie punktów pomiarowych – 1 pkt<br/>                     za narysowanie wykresu – 1 pkt</p>  <p><math>W = 5,2 \cdot 10^{-19} \text{ J}</math></p> <p><math>h = \frac{\Delta E}{\Delta f}</math></p>   | 8  |
|    | 4.2. | <p>za odczytanie z wykresu częstotliwości progowej – 1 pkt<br/> <math>f = 4,6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}</math></p>   |    |
|    | 4.3. | <p>za doprowadzenie wykresu do przecięcia z pionową osią – 1 pkt<br/>                     za odczytanie wartości pracy wyjścia – 1 pkt<br/> <math>W = 5,25 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 3,25 \text{ eV}</math></p>  |    |
|    | 4.4. | <p>za zastosowanie metody, np. nachylenia prostej – 1 pkt<br/> <math>h = \frac{\Delta E}{\Delta f}</math><br/>                     za dobranie odpowiednich wartości energii oraz częstotliwości i obliczenie – 1 pkt<br/> <math>h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J}</math></p>  |    |
| 5. | 5.1. | <p>za zapisanie warunku pływania kry – 1 pkt<br/> <math>F_g = F_w</math><br/>                     za wyznaczenie siły grawitacji – 1 pkt<br/> <math>F_g = \rho_l S h g</math><br/>                     za wyznaczenie siły wyporu – 1 pkt<br/> <math>F_w = \rho_w S (h - h_1)</math><br/>                     za wyznaczenie i obliczenie części kry, która nie jest zanurzona – 1 pkt<br/> <math>h_1 = \left(1 - \frac{\rho_l}{\rho_w}\right) h = 0,025 \text{ m}</math></p> | 11 |

|           |             |  |          |
|-----------|-------------|--|----------|
|           | <p>5.2.</p> | <p>za obserwację – 1 pkt<br/>Siła wyporu wzrasta proporcjonalnie do zanurzenia (od 0 do wartości maksymalnej przy całkowitym zanurzeniu).<br/><math>F_1 = (\rho_w - \rho_l) Shg</math></p> <p>za zapisanie wyrażenia na siłę – 1 pkt<br/><math>F = \frac{1}{2} F_1</math></p> <p>za obliczenie pracy – 1 pkt<br/><math>W = Fh_1 = 15,57\text{ J}</math></p>  |          |
|           | <p>5.3.</p> | <p>za zapisanie warunku równowagi dla kry wraz z człowiekiem na niej stojącym – 1 pkt<br/><math>\vec{F}_w + \vec{F}_{gl} + \vec{F}_{gc} = 0</math></p> <p>za podanie warunku – 1 pkt<br/><math>F_w &gt; F_{gl} + F_{gc}</math></p> <p>za wyznaczenie zanurzenia kry z człowiekiem – 1 pkt<br/><math>V_1 = \frac{m + \rho_l V_l}{\rho_w} = 1,17\text{ m}^3 &lt; 1,2\text{ m}^3</math></p> <p>za podanie odpowiedzi – 1 pkt<br/>Człowiek będzie mógł przebywać na krze, gdyż jeszcze część kry pozostanie ponad powierzchnią wody.</p>       |          |
| <p>6.</p> | <p>6.1.</p> | <p>za narysowanie kondensatora ułożonego poziomo i zaznaczenie działających sił – 1 pkt</p>    | <p>6</p> |
|           | <p>6.2.</p> | <p>za zapisanie warunku równowagi kropli – 1 pkt<br/><math>F_g = F_e \Rightarrow mg = qE</math></p> <p>za zastosowanie wzoru na natężenie pola elektrycznego wewnątrz kondensatora – 1 pkt<br/><math>E = \frac{U}{d}</math></p> <p>za wyznaczenie masy kropli – 1 pkt<br/><math>m = \rho \left( \frac{4}{3} \pi r^3 \right)</math></p> <p>za wyznaczenie wyrażenia na ładunek – 1 pkt<br/><math>q = \frac{4\pi r^3 \rho g d}{3V}</math></p> <p>za obliczenie wartości ładunku – 1 pkt<br/><math>q = 3,2 \cdot 10^{-19}\text{ C}</math></p> |          |

|                    |  |  |        |      |      |     |     |     |                    |      |      |      |      |      |  |
|--------------------|--|--|--------|------|------|-----|-----|-----|--------------------|------|------|------|------|------|--|
| 7.                 | za podanie odpowiedzi – 1 pkt<br>Powstanie neutron ( ${}^1_0n$ ).  |  | 1      |      |      |     |     |     |                    |      |      |      |      |      |  |
| 8.                 | za zastosowanie wzoru na długość fali de Broigle’a i wyznaczenie $\lambda$ – 1 pkt<br>$\lambda = \frac{h}{p}$ , $p = mv \Rightarrow \lambda = \frac{h}{mv}$<br><br>za podanie odpowiedzi – 1 pkt<br>Długości fali elektronu jest odwrotnie proporcjonalna do jego prędkości. |  | 2      |      |      |     |     |     |                    |      |      |      |      |      |  |
| 9.                 | 9.1.   | za zmianę skali temperatur Celsjusza na skalę Kelwina $\lambda$ – 1 pkt<br>$T = (t + 273) K$<br><br>za obserwację – 1 pkt<br>Rozważane zjawisko zachodzi przy stałej objętości gazu zawartego w butelce, a więc mamy do czynienia z przemianą izochoryczną.<br>za zastosowanie równania stanu gazu i wyznaczenie ciśnienia – 1 pkt<br>$p_2 = \frac{T_2}{T_1} p_1$<br><br>za obliczenie ciśnienia – 1 pkt<br>$p_2 = 0,8 \cdot 10^5 Pa$  | 7      |      |      |     |     |     |                    |      |      |      |      |      |  |
|                    | 9.2.   | za narysowanie tabeli i jej wypełnienie – 1 pkt<br><br><table border="1" data-bbox="464 1014 1114 1108"> <tr> <td><math>T, K</math></td> <td>273</td> <td>283</td> <td>293</td> <td>303</td> <td>313</td> </tr> <tr> <td><math>p, \cdot 10^5 Pa</math></td> <td>0,77</td> <td>0,80</td> <td>0,83</td> <td>0,86</td> <td>0,89</td> </tr> </table> za narysowanie układu współrzędnych i wyskalowanie osi – 1 pkt<br>za narysowanie wykresu – 1 pkt<br><br> | $T, K$ | 273  | 283  | 293 | 303 | 313 | $p, \cdot 10^5 Pa$ | 0,77 | 0,80 | 0,83 | 0,86 | 0,89 |  |
| $T, K$             | 273  | 283  | 293    | 303  | 313  |     |     |     |                    |      |      |      |      |      |  |
| $p, \cdot 10^5 Pa$ | 0,77   | 0,80   | 0,83   | 0,86 | 0,89 |     |     |     |                    |      |      |      |      |      |  |