

**1** Rowerzysta w czasie 50 s cztery razy okrążył wysepkę na rondzie, jadąc z prędkością  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . **Oblicz promień okręgu**, po którym się poruszał. (... / 2 p.)

**2** **Zaznacz poprawne dokończenie zdania.** Wiatrak wentylatora w czasie 2 minut wykonał 240 obrotów. Okres obrotu wiatraka jest równy  
 A. 0,5 s                      B. 2 s                      C. 120 s                      D. 480 s (... / 2 p.)

**3** Podczas testów opon stwierdzono, że na zakręcie o promieniu 20 m samochód wpada w poślizg wtedy, gdy osiągnie prędkość 60 km/h. **Oblicz prędkość**, z jaką ten samochód może bezpiecznie, czyli bez poślizgu, pokonać zakręt o promieniu 10 m. (... / 3 p.)

**4** **Zaznacz poprawne dokończenie zdania.** Ciało porusza się po okręgu pod działaniem pewnej siły. Jeżeli wartość tej siły zmniejszy się dwukrotnie, ciało będzie się nadal poruszać po okręgu o takim samym promieniu pod warunkiem, że jego prędkość  
 A. zwiększy się 2 razy.                      C. zwiększy się  $\sqrt{2}$  razy.  
 B. zmniejszy się 2 razy.                      D. zmniejszy się  $\sqrt{2}$  razy. (... / 1 p.)

**5** Średnia odległość Ziemi od Słońca jest równa 1 au, a średnia odległość Marsa od Słońca – ok. 1,5 au. Ziemia i Mars podczas okrążania Słońca znajdują się czasem w konfiguracjach takich, jakie pokazano na rys. I i II. (... / 2 p.)



**Wybierz poprawne uzupełnienia zdania.** W sytuacji I siła przyciągania grawitacyjnego Ziemi i Marsa jest **A/ B** razy **C/ D** niż w sytuacji II.  
 A. 5                      B. 25                      C. mniejsza                      D. większa

**6** **Oblicz przyspieszenie**, z jakim spadają ciała na planecie o masie 2,2 razy większej od masy Ziemi i promieniu 1,5 razy większym od promienia Ziemi. (... / 2 p.)

**7** Oceń prawdziwość zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe. (... / 2 p.)

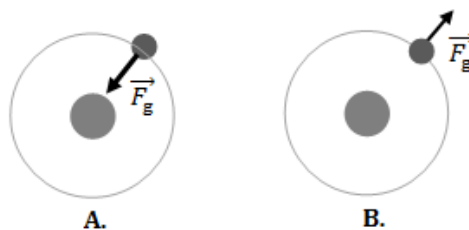
1.	Satelita geostacjonarny porusza się z pierwszą prędkością kosmiczną.	P	F
2.	Okres obiegu satelity geostacjonarnego jest równy 23 h 56 min 4 s, czyli tyle, ile trwa jeden obrót Ziemi wokół własnej osi.	P	F

**8** **Zaznacz wzór**, który pozwala obliczyć okres obiegu satelity krążącego po orbicie kołowej o promieniu  $R$  wokół planety o masie  $M$ . (... / 1 p.)

A.  $T = 2\pi\sqrt{\frac{R^3}{GM}}$       B.  $T = 2\pi\frac{\sqrt{GM}}{R}$       C.  $T = 2\pi\frac{\sqrt{GM}}{R^2}$       D.  $T = 2\pi\sqrt{\frac{R}{GM}}$

**9** **Zaznacz poprawne dokończenie zdania.** Pierwsza prędkość kosmiczna dla Ziemi jest równa 7,91 km/s, co oznacza, że  
 A. z taką prędkością porusza się każdy satelita Ziemi.  
 B. taką prędkość miał pierwszy satelita wysłany na orbitę okołozemską.  
 C. z taką prędkością startuje rakieta wynosząca satelitę, aby przebić się przez atmosferę Ziemi.  
 D. taka jest prędkość satelity na orbicie, której promień jest równy promieniowi Ziemi. (... / 1 p.)

- 10** Wskaż ciężar ładunku o masie  $m$  transportowanego przez raketę startującą pionowo do góry z przyspieszeniem  $2,5g$ . ( ... / 1 p.)  
 A.  $0,5mg$       B.  $1,5mg$       C.  $2,5mg$       D.  $3,5mg$
- 11** Wskaż właściwe dokończenie zdania. ( ... / 1 p.)  
 W stacji orbitalnej krążącej wokół Ziemi A/ B stan nieważkości, ponieważ C/ D.  
 A. występuje      C. na orbicie nie ma grawitacji  
 B. nie występuje      D. stacja orbitalna porusza się bez napędu
- 12** Wybierz poprawne uzupełnienia zdania. ( ... / 2 p.)  
 Siłę grawitacji  $F_g$  działającą na satelitę poprawnie przedstawiono na rysunku A / B. Siła ta pełni funkcję C / D.  
 C. siły odśrodkowej  
 D. siły zakrzywiającej tor ruchu



- 13** Wskaż największą planetę w Układzie Słonecznym. ( ... / 1 p.)  
 A. Ziemia      B. Jowisz      C. Saturn      D. Uran
- 14** Zaznacz poprawne dokończenie zdania. Najdalej od Słońca krąży planeta: ( ... / 1 p.)  
 A. Uran.      B. Neptun.      C. Saturn.      D. Jowisz.
- 15** Zaznacz rysunek pokazujący wygląd tarczy Księżyca trzy dni po nowiu. ( ... / 1 p.)



- 1** Rowerzysta w czasie 60 s cztery razy okrążył wysepkę na rondzie, jadąc z prędkością  $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . **Oblicz promień okręgu**, po którym się poruszał. (... / 2 p.)
- 2** **Zaznacz poprawne dokończenie zdania.** Wiatrak wentylatora przez pół minuty obracał się z częstotliwością 4 Hz; w tym czasie wykonał  
 A. 2 obroty.      B. 4 obroty.      C. 7,5 obrotu.      D. 120 obrotów. (... / 2 p.)
- 3** Podczas testów opon stwierdzono, że na zakręcie o promieniu 30 m samochód wpada w poślizg wtedy, gdy osiągnie prędkość 40 km/h. **Oblicz promień okręgu**, jaki bezpiecznie, czyli bez poślizgu, może pokonać z prędkością 90 km/h. (... / 3 p.)
- 4** **Zaznacz poprawne dokończenie zdania.** Ciało porusza się po okręgu pod działaniem pewnej siły. Jeżeli wartość tej siły zmniejszy się dwukrotnie, to ciało będzie mogło się poruszać z taką samą wartością prędkości po okręgu o promieniu  
 A. 2 razy większym.      C.  $\sqrt{2}$  razy większym.  
 B. 2 razy mniejszym.      D.  $\sqrt{2}$  razy mniejszym. (... / 1 p.)
- 5** Średnia odległość Ziemi od Słońca jest równa 1 au, a średnia odległość Marsa od Słońca – ok. 1,5 au. Ziemia i Mars podczas okrążania Słońca znajdują się czasem w konfiguracjach takich, jakie pokazano na rys. I i II. (... / 2 p.)



**Wybierz poprawne uzupełnienia zdania.** W sytuacji II siła przyciągania grawitacyjnego Ziemi i Marsa jest **A/ B** razy **C/ D** niż w sytuacji I.

- A. 5      B. 25      C. mniejsza      D. większa

- 6** **Oblicz przyspieszenie**, z jakim spadają ciała na planecie o masie 5 razy większej od masy Ziemi i promieniu 2 razy większym od promienia Ziemi. (... / 2 p.)
- 7** Oceń prawdziwość zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe. (... / 2 p.)

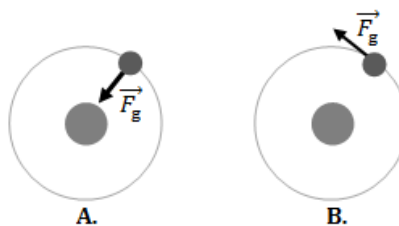
1.	Sztuczny satelita Ziemi może się poruszać po orbicie kołowej z prędkością o stałej wartości 10 km/s.	<b>P</b>	<b>F</b>
2.	Prędkość satelity na orbicie kołowej zależy od promienia tej orbity.	<b>P</b>	<b>F</b>

- 8** **Zaznacz wzór** pozwalający obliczyć masę planety, wokół której krąży satelita, jeżeli znamy promień orbity  $R$  satelity i jego okres obiegu  $T$ . (... / 1 p.)

A.  $M = \frac{4 \pi^2 R^3}{G T^2}$       B.  $M = 2\pi \sqrt{\frac{R^3}{G T^2}}$       C.  $M = \frac{2 \pi^2 T^3}{G R^2}$       D.  $M = \frac{4 \pi^2 R^3}{\sqrt{G T^2}}$

- 9** **Zaznacz poprawne dokończenie zdania.** Pierwsza prędkość kosmiczna dla Księżyca jest równa 1,68 km/s, co oznacza, że  
 A. z taką prędkością Księżyc porusza się po orbicie okołoziemskiej.  
 B. z taką prędkością porusza się satelita Ziemi na orbicie stacjonarnej.  
 C. taką prędkość trzeba osiągnąć, aby dolecieć z Ziemi do Księżyca.  
 D. taka jest prędkość satelity okrążającego Księżyc tuż przy jego powierzchni. (... / 1 p.)

- 10** Wskaż przyspieszenie rakiety startującej pionowo do góry, jeżeli transportowany przez nią ładunek o masie  $m$  ma ciężar  $4,5mg$ . ( ... / 1 p.)  
 A.  $2,5g$                       B.  $3,5g$                       C.  $4,5g$                       D.  $5,5g$
- 11** Wskaż właściwe dokończenie zdania. ( ... / 1 p.)  
 Na Księżycu A/ B stan nieważkości, ponieważ C/ D.  
 A. występuje                      C. Księżyc nie ma atmosfery  
 B. nie występuje                      D. Księżyc ma masę
- 12** Wybierz poprawne uzupełnienia zdania. ( ... / 2 p.)  
 Siłę grawitacji  $F_g$  działającą na satelitę poprawnie przedstawiono na rysunku A / B. Siła ta pełni funkcję C / D.  
 C. siły dośrodkowej  
 D. siły napędowej



- 13** Wskaż najmniejszą planetę w Układzie Słonecznym. ( ... / 1 p.)  
 A. Ziemia                      B. Wenus                      C. Merkury                      D. Uran
- 14** Zaznacz poprawne dokończenie zdania. Najbliżej Słońca krąży planeta: ( ... / 1 p.)  
 A. Wenus.                      B. Merkury.                      C. Mars.                      D. Jowisz.
- 15** Zaznacz rysunek pokazujący wygląd tarczy Księżyca około trzech dni po pełni. ( ... / 1 p.)

