

Grawitacja

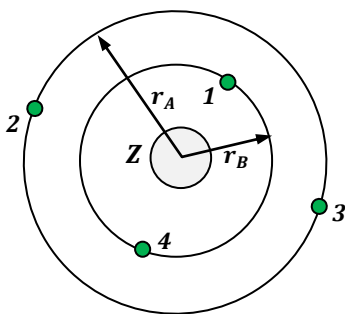
Ćwiczenia – klasa I

2014 – 2015

Zgodnie z drugim prawem Keplera promień wodzący danej planety Układu Słonecznego określa
 Z prawa tego wynika, że planety poruszają się wokół Słońca ruchem W Układzie Słonecznym najbliższą w stosunku do Słońca planetą jest, natomiast najdalszą Jeżeli satelita krąży po orbicie kołowej wokół danej planety, to porusza się z prędkością zwaną Wartość tej prędkości zależy od
 i nie zależy od Wartość tej prędkości można obliczyć ze wzoru:

Jeżeli promień orbity satelity B jest cztery razy mniejszy niż satelity A, to wartość tej prędkości dla satelity A jest (ile razy mniejsza, większa?) niż satelity B. Zgodnie z pierwszym prawem Keplera planety poruszają się wokół Słońca po torach (jakich) Jeżeli odległość planety od Słońca maleje, to wartość jej prędkości względem Słońca (wybierz: rośnie, maleje, nie ulega zmianie) Średnia wartość prędkości Ziemi względem Słońca wynosi około (ile?, w jakich jednostkach?)

Satelity oznaczone numerami 1,2,3, 4 krążą po orbitach będących okręgami wokół Ziemi **Z**, przy czym: $r_A = 4 \cdot r_B$, $m_1 = m_3 = m$, $m_2 = m_4 = 2 \cdot m$.



Pomiędzy wartościami tej prędkości dla satelitów 1 i 4 zachodzi zależność (wstaw jeden ze znaków: >, < =) $v_1 \dots \dots v_4$, natomiast dla satelitów 3 i 4 prawdą jest, że $v_3 \dots \dots v_4$. Pomiędzy wartościami energii kinetycznej satelitów 3 i 1 zachodzi natomiast zależność: $E_{k,3} \dots \dots E_{k,1}$.

Zgodnie z trzecim prawem Keplera kwadrat okresu obiegu planety wokół Słońca jest
 Treść tego prawa można wyrazić zależnością: Wynika z niego, że jeśli odległość planety A wokół Słońca jest cztery razy większa niż planety B, to czas obiegu planety B jest (ile razy mniejszy, większy niż planety A)

Prawo powszechnego ciążenia można stosować, jeżeli oba ciała materialne można uważać za

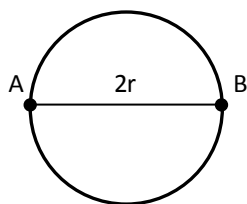
Zgodnie z tym prawem wartość tej siły jest wprost proporcjonalna do
 i odwrotnie proporcjonalna do Wartość tej siły można obliczyć ze wzoru:

Z prawa tego wynika, że jeśli odległość między środkami dwóch kul jednorodnych zmaleje trzy razy, to wartość siły z jaką na siebie działają (jak i ile razy się zmieni?) Jeżeli natomiast masa jednej z kul wzrośnie cztery razy, a drugiej zmaleje dwa razy, to wartość tej siły (jak i ile razy się zmieni?)

Wartość siły grawitacji działającej na ciało znajdujące się w pobliżu powierzchni Ziemi jest (w przybliżeniu) równa ciężarowi tego ciała, który można obliczyć mnożąc jego masę przez przyspieszenie ziemskie ($g \approx 10 \text{ m/s}^2$). Zatem ciężar człowieka o masie 80 kg będzie miał wartość (ile i w jakich jednostkach?) Z kolei masa betonowego bloku o ciężarze 2 kiloniutony wynosić będzie (ile kilogramów?)

Zgodnie z drugą zasadą dynamiki Newtona wartość przyspieszenia ciała zależy od (czego?) Wynika z niej, że jeśli masa ciała wzrośnie dwa razy (siła wypadkowa ma stałą wartość), to wartość przyspieszenia (jak i ile razy się zmieni?) Jeżeli natomiast wartość siły wypadkowej zmaleje cztery razy (przy stałej masie ciała), to wartość przyspieszenia (jak i ile razy się zmieni?) Jeżeli na spadające ciało w pobliżu powierzchni Ziemi działa tylko siła grawitacji, to spada ono z przyspieszeniem (podaj nazwę) Jego wartość wynosi około (ile i w jakich jednostkach?) Wartość tego przyspieszenia (jak zależy od masy spadającego ciała?) Można obliczyć, że stalowa i papierowa kulka upuszczone z wysokości 20 metrów (przy braku innych sił niż siła grawitacji) spadną na powierzchnię ziemi po upływie (ilu sekund?) Wartość przyspieszenia grawitacyjnego przy powierzchni rozpatrywanego ciała niebieskiego zależy od (czego?), natomiast nie zależy od (czego?)

Karol kręci się jednostajnie na karuzeli o promieniu $r = 10$ metrów. W chwili początkowej znajdował się w punkcie A (patrz rysunek), a po upływie ośmiu sekund po raz pierwszy znalazł się w punkcie B.



Okres obiegu definiuje się jako Z treści wynika, że okres obiegu Karola na karuzeli wynosi sekund. W ciągu 1 minuty i 20 sekund ruchu Karol wykona (ile?) pełnych obiegów. Droga przebyta przez Karola pomiędzy punktami A i B wynosi około metrów, natomiast przemieszczenie między tymi punktami ma wartość metrów. Szybkość liniowa jego ruchu ma wartość około m/s. Gdyby okres obiegu Karola wzrósł dwa razy, to częstotliwość jego obiegu (jak i ile razy by się zmieniła?), natomiast wartość jego szybkości liniowej (jak i ile razy by się zmieniła?) Jeżeli ciało porusza się po torze będącym okręgiem, to w nieruchomym układzie odniesienia związanym z powierzchnią Ziemi, odpowiada za to siła zwana siłą (podaj nazwę) Gdyby w czasie ruchu po zakręcie (o stałym promieniu) wartość prędkości samochodu wzrosłaby dwa razy, to wartość siły dośrodkowej (ile razy i jak zmieniłaby się?) Jeżeli satelita porusza się po torze będącym okręgiem wokół Ziemi, to siła grawitacji pełni rolę siły (jakiej?) Wartość tej siły zależy od (czego?) Satelita geostacjonarny może się poruszać tylko w płaszczyźnie (jakiej?) Okres jego obiegu wynosi (ile godzin?), natomiast jego odległość od powierzchni Ziemi około (ile km?, podaj z dokładnością do stu km)

Zgodnie z trzecią zasadą dynamiki Newtona, siła nacisku ma zawsze taką samą wartość, jak siła (podaj nazwę)
..... . Jeżeli ciało o masie 4 kg leży na poziomej powierzchni, to siła nacisku ma taką samą wartość, jak siła ciężkości
tego ciała i wynosi ona około (ile niutonów?) Jeżeli dwa ciała znajdują się w stanie nieważkości względem siebie, to siła
nacisku jednego z nich na drugie wynosi (ile niutonów?) Stan nieważkości w pobliżu powierzchni ziemi można osiągnąć
podczas (jakiego ruchu?) Jeżeli człowiek o masie 100 kg stoi na podłodze windy poruszającej się
pionowo w dół, to w czasie ruchu jednostajnego siła jego nacisku na powierzchnię podłogi wynosi (ile niutonów, $g \approx 10 \text{ m/s}^2$)
..... . Gdyby natomiast winda poruszała się ruchem jednostajnie przyspieszonym ($a = 2 \text{ m/s}^2$), to wartość siły nacisku na
podłogę wynosiłaby (ile niutonów?) Podczas ruchu jednostajnie opóźnionego ($a = 1 \text{ m/s}^2$) miałaby wartość (ile
niutonów?) Z kolei podczas spadku swobodnego siła ta wynosiłaby (ile niutonów?)