**Урок 72**

 **Тема:**

 **Розв’язування задач за темою «Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння. Прискорення вільного падіння»**

**I. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ**

**IІ. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ**

1. У скільки разів зменшується сила притягання космічної ракети до Землі під час віддалення від її поверхні на відстань, що дорівнює п’ятьом радіусам Землі?

|  |  |
| --- | --- |
| ***Дано:***$$M\_{З}$$$$R\_{З}$$$$h=5R\_{З}$$ | ***Розв’язання***$$F\_{1}=G\frac{mM\_{З}}{R\_{З}^{2}}$$$$F\_{2}=G\frac{mM\_{З}}{\left(R\_{З}+h\right)^{2}}=G\frac{mM\_{З}}{\left(R\_{З}+5R\_{З}\right)^{2}}=G\frac{mM\_{З}}{36R\_{З}^{2}}$$$$\frac{F\_{1}}{F\_{2}}=\frac{G\frac{mM\_{З}}{R\_{З}^{2}}}{G\frac{mM\_{З}}{36R\_{З}^{2}}}=\frac{36R\_{З}^{2}}{R\_{З}^{2}}=36$$***Відповідь:*** У 36 разів зменшується сила притягання космічної ракети до Землі під час віддалення від її поверхні. |
| $$\frac{F\_{1}}{F\_{2}} - ?$$ |

2. На якій висоті сила гравітаційного притягання космонавта до Землі зменшиться у 9 разів?

|  |  |
| --- | --- |
| ***Дано:***$$\frac{F\_{1}}{F\_{2}}=9$$$$M\_{З}$$$$R\_{З}$$ | ***Розв’язання***$$\frac{F\_{1}}{F\_{2}}=9 => F\_{1}=9F\_{2}$$$$F\_{1}=G\frac{mM\_{З}}{R\_{З}^{2}}; F\_{2}=G\frac{mM\_{З}}{\left(R\_{З}+h\right)^{2}}$$$$G\frac{mM\_{З}}{R\_{З}^{2}}=9G\frac{mM\_{З}}{\left(R\_{З}+h\right)^{2}}$$$$9R\_{З}^{2}=\left(R\_{З}+h\right)^{2}$$$$3R\_{З}=R\_{З}+h$$$$h=2R\_{З}$$***Відповідь:*** На якій висоті 2*R*З сила гравітаційного притягання космонавта до Землі зменшиться у 9 разів. |
| $$h - ?$$ |

3. Середня відстань між центрами Землі та Місяця дорівнює 60 земними радіусам. Маса Місяця у 81 раз менша за масу Землі. На якій відстані від центра Землі на прямій, що з’єднує центри Землі та Місяця, тіло притягується до місяця та землі з рівними за модулем силами?

|  |  |
| --- | --- |
| ***Дано:***$$r=60R\_{З}$$$$M\_{З}=81M\_{М}$$$$F\_{1}=F\_{2}$$ | ***Розв’язання***$$F\_{1}=G\frac{mM\_{З}}{s^{2}}=G\frac{81mM\_{М}}{s^{2}}$$$$F\_{2}=G\frac{mM\_{М}}{\left(r-s\right)^{2}}=G\frac{mM\_{М}}{\left(60R\_{З}-s\right)^{2}}$$$$G\frac{81mM\_{М}}{s^{2}}=G\frac{mM\_{М}}{\left(60R\_{З}-s\right)^{2}}$$$$s^{2}=81∙\left(60R\_{З}-s\right)^{2}$$$$s=9\left(60R\_{З}-s\right)$$$$s=540R\_{З}-9s$$$$10s=540R\_{З}$$$$s=54R\_{З}$$***Відповідь:*** $s=54R\_{З}$. |
| $$s - ?$$ |

**IІІ. САМОСТІЙНА РОБОТА**

 ***з теми «Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння.***

***Прискорення вільного падіння»***

***1 варіант***

1. Формула закону всесвітнього тяжіння має вигляд: *(1 бал)*

а) $F=G\frac{m\_{1}m\_{2}}{r^{2}}$ б) $F=ma$ в) $\vec{F}\_{1}=-\vec{F}\_{2}$ г) $g=G\frac{M\_{З}}{R\_{З}^{2}}$

2. На рисунку показано розташування двох невеликих тіл масами *m*1 і *m*2. Сила взаємодії тіла 2 з тілом 1 спрямована уздовж стрілки *(1 бал)*

а) 1 б) 2 в) 3 г) 4

3. Сила гравітаційного притягання двох тіл залежить *(1 бал)*

а) Тільки від маси цих тіл б) Тільки від відстані між тілами

в) Тільки від швидкості руху тіл г) Від маси тіл і відстані між ними

4. Якщо збільшити маси двох матеріальних точок, залишаючи незмінною відстань між ними, то сила їх взаємодії *(1 бал)*

а) Не зміниться б) Зменшиться

в) Збільшиться г) Може як збільшитися, так і зменшитися, в залежності від співвідношення мас

5. При збільшенні відстані від поверхні Землі прискорення вільного падіння *(1 бал)*

а) Не змінюється б) Зменшується

в) Збільшується г) Може як збільшитися, так і зменшитися

6. Людина масою 70 кг, що знаходиться на поверхні Землі, притягує Землю з силою, що наближено дорівнює *(1 бал)*

а) 0 Н б) 7 Н в) 70 Н г) 700 Н

7. Космічний корабель масою 8 т наближається до орбітальної станції масою 20 т на відстань 100 м. Знайдіть силу їх взаємного притягання. *(2 бали)*

8. Відстань між центрами двох однорідних куль 2 м. Кулі притягуються одна до одної із силою 3,34·10–10 Н. Маса однієї з куль 100 кг. Якою є маса другої кулі? *(2 бали)*

9. У скільки разів сила тяжіння, що діє на тіло на поверхні Землі, більша за силу тяжіння, що діє на те саме тіло, але розташоване на висоті, яка дорівнює радіусу Землі? *(2 бали)*

***2 варіант***

1. Формула для розрахунку прискорення вільного падіння на поверхні Землі має вигляд: *(1 бал)*

а) $F=G\frac{m\_{1}m\_{2}}{r^{2}}$ б) $F=ma$ в) $\vec{F}\_{1}=-\vec{F}\_{2}$ г) $g=G\frac{M\_{З}}{R\_{З}^{2}}$

2. Явище всесвітнього тяжіння полягає в тому, що *(1 бал)*

а) Всі тіла у Всесвіті мають вагу

б) Між усіма тілами у Всесвіті діють сили гравітаційного притягання

в) Між усіма тілами у Всесвіті діють електричні сили

3. На рисунку показано розташування трьох невеликих тіл масами *m*1, *m*2, *m*3. Сила взаємодії тіла 3 з тілами 1 і 2 спрямована уздовж стрілки *(1 бал)*

а) 1 б) 2 в) 3 г) 4

4. При збільшенні відстані між двома матеріальними точками сила взаємодії між ними *(1  бал)*

а) Не змінюється б) Зменшується

в) Збільшується г) Можуть як збільшитися, так і зменшитися, в залежності від швидкості зміни відстані

5. Прискорення вільного падіння на поверхні планети залежить *(1 бал)*

а) Тільки від радіуса планети б) Тільки від маси планети

в) Від радіуса і маси планети г) Від швидкості руху планети

6. Сила гравітаційного тяжіння людини масою 75 кг, що знаходиться на поверхні Землі, до Землі приблизно дорівнює *(1 бал)*

а) 0 Н б) 7,5 Н в) 75 Н г) 750 Н

7. Визначте значення сили взаємного притягання двох кораблів, віддалених один від одного на 100 м, якщо маса кожного з них 10 000 т. *(2 бали)*

8. Визначте масу Венери, якщо відомо, що її радіус становить 6,1·106 м, а прискорення вільного падіння на поверхні Венери має значення 8,75 м/с2. *(2 бали)*

9. На якій висоті (в км) над поверхнею Землі прискорення вільного падіння в 16 разів менше, ніж на земній поверхні? Радіус Землі 6400 км. *(2 бали)*

**ІV. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ**

**V. Домашнє завдання**

Повторити § 33, Вправа № 33 (7)