

Задание №6. Это задание требует определения изменения физических величин в различных ситуациях. Темы могут варьироваться по всем разделам механики. Но их решение основывается на знаниях формул и физических законов.

1. Подвешенный на пружине груз совершает свободные вертикальные гармонические колебания. Пружину заменили на другую, жёсткость которой меньше, оставив массу груза и амплитуду колебаний неизменными. Как при этом изменятся частота свободных колебаний груза и его максимальная скорость?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится*
- 2) уменьшится*
- 3) не изменится*

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

<i>Частота свободных колебаний груза</i>	<i>Максимальная скорость груза</i>

Период свободных колебаний пружинного маятника определяется по формуле

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Замека пружины на пружину с меньшей жесткостью приведет к росту периода.

Так как $\nu = \frac{1}{T}$, то частота колебаний уменьшится.

Максимальная скорость груза определяется из закона сохранения и превращения механической энергии.

$$\frac{mv_m^2}{2} = \frac{kx^2}{2}$$

$$v_m = \sqrt{\frac{kx^2}{m}} = x \sqrt{\frac{k}{m}}$$

Скорость увеличится.

Ответ: 22

Пояснение. Форма вопросов в заданиях может быть различной. Но правильные ответы всегда базируются на умениях определять изменение одних физических величин при изменении других.

2. Искусственный спутник Земли перешёл с одной круговой орбиты на другую, на новой орбите скорость его движения меньше, чем на прежней. Как изменились при этом потенциальная энергия спутника в поле тяжести Земли и его период обращения вокруг Земли?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Потенциальная энергия	Период обращения спутника вокруг Земли

Эту задачу можно решить, проведя простые рассуждения. Так как при переходе на другую орбиту скорость спутника уменьшилась, то его притяжение к Земле стало также меньше. Следовательно, он отдалился от поверхности Земли на большее расстояние. Радиус новой орбиты больше, поэтому потенциальная энергия увеличивается. Обращение вокруг Земли стало медленнее, поэтому период также возрастает.

Ответ: 11

Пояснение. Движение ИСЗ связано с притяжением Земли. В этой теме много формул, сложных для запоминания. Выводы многих этих формул основываются на знаниях закона всемирного тяготения и центростремительной силы. Равенство силы всемирного тяготения и центростремительной силы позволяет упростить запоминание «тяжелых» формул.

3. На поверхности воды плавает брусок из древесины плотностью 500 кг/м^3 . Брусок заменили на другой брусок той же массы и с той же площадью основания, но из древесины плотностью 700 кг/м^3 . Как при этом изменились глубина погружения бруска и действующая на него сила Архимеда?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

<i>Глубина погружения бруска</i>	<i>Сила Архимеда</i>

Ключевым моментом в подобных задачах является равенство силы тяжести и силы Архимеда. При выполнении этого условия тела плавают на поверхности жидкости. Так как в обоих случаях масса не изменилась, то сила тяжести и сила Архимеда также не изменились.

Глубину погружения можно выразить из формулы для силы Архимеда.

$$V = Sh = \frac{F_A}{\rho g}; h = \frac{F_A}{\rho g S}$$

Из последней формулы видно, что все физические величины остались без изменения. Поэтому глубина погружения не изменилась.

Ответ: 33

Пояснение. При рассмотрении задач на плавание тел всегда надо приравнять силу Архимеда и силу тяжести. И только потом смотреть измененные условия. Надо помнить, что в формуле для выталкивающей силы используется плотность жидкости (а не тела) и объем погруженной части тела (а не весь объем тела).