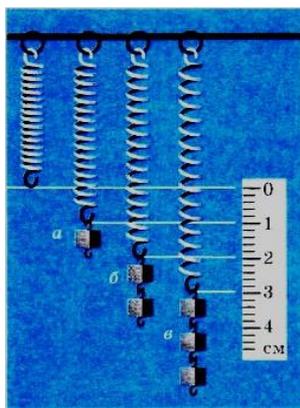


Задача 3 ЕГЭ -2015

Если нужен только ответ – **правильный ответ 7,5 см**

А вот размышления.

Задача на знание силы упругости и закона Гука. Упругость в той или



иной степени присуща всем телам. Причина в том, что молекулы, составляющие тело, находятся на определенном расстоянии друг от друга. Если их сближать – они отталкиваются одна от другой, если их разводить, отодвигать – они притягиваются. Опыты по упругости обычно производят с пружинами. Вот на картинке показана пружина, к концу которой подвешены грузики. Видно, чем больше грузиков – тем сильнее растягивается пружинка. Тем не менее, никакой набор грузиков не падает, а висит неподвижно.

Почему? **Потому что вверх направлена сила упругости пружины, равная весу грузиков.** Равнодействующая этих сил равна нулю, поэтому грузики и находятся в состоянии покоя.

Пружины в 17 веке тщательно изучал англичанин Роберт Гук, он и вывел закон зависимости силы упругости от деформации, носящий его имя.

$$\vec{F}_{упр} = -k\vec{x} \quad (1)$$

Буквой x обозначена деформация тела, буквой k – коэффициент упругости. Совершенно понятно, что пружины могут быть толстые и тонкие, из разных материалов, и эти их особенности как раз и характеризует коэффициент упругости. Иногда, вместо «коэффициент упругости» применяют термин «жесткость пружины». Знак минус говорит о том, что сила упругости направлена в сторону, противоположную деформации.

Красным цветом выделена любопытная мысль, о том, что сила упругости равна весу грузиков, но направлена противоположно. Поэтому для целей нашей задачи можно формулу (1) записать и так

$$mg = k\vec{x}$$

У нас дано $m = 0,1$ кг; $x = 2,5$ см = $0,025$ м (единицы надо обязательно переводить в систему СИ, а то получится неправильный ответ). Ускорение свободного падения g в ЕГЭ рекомендуют брать ровно 10 м/с². Тогда из исходных данных легко найти жёсткость пружины

$$k = \frac{mg}{x} = \frac{0,1 \cdot 10}{0,025} = 40 \text{ (Н / м)}$$

А теперь, зная жёсткость, элементарно вычислить деформацию X при массе грузиков $0,3$ кг.

$$x = \frac{mg}{k} = \frac{0,3 \cdot 10}{40} = \frac{3}{40} = 0,075 \text{ (м)}$$

Ответ рекомендуют давать в тех единицах, в которых были приведены исходные данные, то есть в сантиметрах $7,5$ см. Лично мне это требование кажется неправильным, лучше бы договориться об универсальности СИ, чтобы никогда не возникало путаницы, чтобы правильное решение не посчитали неправильным, но с составителем ЕГЭ не поспоришь.

Гораздо проще (хотя и не строго) эту задачку можно решить так. По закону Гука удлинение пружины прямо пропорционально весу грузиков. Поэтому, если при массе грузика $0,1$ кг удлинение $2,5$ см, то при массе грузика $0,2$ кг удлинение $5,0$ см, а при массе грузика $0,3$ кг удлинение $7,5$ см. Вот и всё решение!

Ответа 7,5 см