

Решения, 1 вариант

7 класс

1. (30 баллов) Из двух пунктов А и В навстречу друг другу одновременно выехали два автомобиля. Двигаясь с постоянными скоростями, автомобили встретились через 1 час в точке, находящейся на расстоянии $AB/3$ от пункта А. С какой разницей во времени автомобили придут в пункты назначения?

Решение:

Из условия задачи следует, что скорость автомобиля, вышедшего из пункта В, вдвое больше скорости автомобиля, вышедшего из А. Очевидно, что от точки встречи до пункта А более быстрый автомобиль доедет за полчаса, а более медленный до точки В – за 2 часа. Поэтому разница во времени прибытия автомобилей в пункты назначения составит 1,5 часа.

2. (40 баллов) Подвешенная за конец пружина за счет собственного веса удлинилась на ΔL . Каким станет удлинение пружины, если от нее отрезать половину витков?

Решение:

При растяжении пружины под действием собственного веса ее участки (витки) растягиваются неоднородно: расположенные ниже (ближе к свободному концу) растягиваются меньше. Общее удлинение пружины можно найти как произведение удлинения среднего витка на число витков в пружине. В короткой пружине удлинение среднего витка вдвое меньше, чем удлинение среднего витка в длинной. Число витков в этой пружине в два раза меньше числа витков в длинной. Таким образом, удлинение короткой пружины будет равно $\Delta L / 4$.

3. (30 баллов) В цилиндрический сосуд с водой пустили плавать льдинку объема V . На сколько повысился уровень воды, если поперечное сечение сосуда равно S ? Плотности воды ρ_v и льда ρ_l известны.

Решение:

Из условия плавания льдинки следует, что ниже уровня воды в сосуде окажется часть объема льдинки, равная $\rho_l V / \rho_v$. Повышение Δh уровня воды в сосуде будет равно

$$\Delta h = \rho_l V / (\rho_v S).$$

Решения 2 вариант.

7 класс

1. (30 баллов) На ровном открытом участке в пяти метрах от норки находится мышь. При каком максимальном удалении от мыши кошка может поймать мышь, не дав ей скрыться в норке? Скорость кошки в 3 раза больше скорости мыши.

Решение:

Кошка должна быть не далее 15 м от норки. При этом максимальное расстояние между кошкой и мышью (20 м) получается, если кошка, норка и мышь находятся на одной прямой, причем кошка и мышь – по разные стороны от норки.

2. (40 баллов) Подвешенная за конец пружина за счет собственного веса удлинилась на ΔL . Каким станет удлинение пружины, если к ее концу подвесить груз того же веса, что и пружина?

Решение:

Удлинение пружины станет равным $3\Delta L$.

3. (30 баллов) Два одинаковых открытых сверху цилиндрических сосуда объемом V каждый соединены внизу тонкой трубкой (сообщающиеся сосуды) и заполнены несмешивающимися жидкостями: левый сосуд заполнен на $3/4$ менее плотной жидкостью, правый - до половины более плотной жидкостью (см. рисунок). Сколько легкой жидкости следует долить в правый сосуд, чтобы довести уровень жидкости в левом сосуде до краев?

Решение:

Налитая в правый сосуд жидкость вытеснит в левый сосуд часть тяжелой жидкости объемом $V/4$. При этом в правом сосуде останется также $V/4$ тяжелой жидкости. Таким образом, для равновесия в правый сосуд следует долить столько же легкой жидкости, сколько ее находится в левом сосуде, т.е. $3V/4$.

