

Телепроект «МОЯ ШКОЛА в online»

ГОТОВИМСЯ К ЕГЭ

МАТЕМАТИКА ПРОФИЛЬ

11 класс

Урок №19

Более сложные прикладные задачи
физического содержания. Задание 10
из профильного ЕГЭ.

Гладких Артемий Владимирович,
учитель математики Гимназии
им. Е.М. Примакова

Что мы сегодня будем изучать?

Более сложные прикладные задачи
физического содержания. Задание 10 из
профильного ЕГЭ.

Задание 10. ЕГЭ

Номер 1.

Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой

$$q = 100 - 10p.$$

Выручка предприятия за месяц r (в тыс. руб.) вычисляется по формуле

$$r(p) = q \cdot p.$$

Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит не менее 240 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.

Задание 10. ЕГЭ

Номер 1.

Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой

$$q = 100 - 10p.$$

Выручка предприятия за месяц r (в тыс. руб.) вычисляется по формуле

$$r(p) = q \cdot p.$$

Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит не менее 240 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.

Ответ: 6.

Задание 10. ЕГЭ

Номер 2.

Зависимость температуры (в градусах Кельвина) от времени для нагревательного элемента некоторого прибора была получена экспериментально. На исследуемом интервале температур вычисляется по формуле

$$T(t) = T_0 + bt + at^2,$$

где t — время в минутах, $T_0 = 1400$ К, $a = -10$ К/мин², $b = 200$ К/мин. Известно, что при температуре нагревателя свыше 1760 К во избежание поломки прибор нужно отключить. Определите, через какое наибольшее число минут после начала работы нужно отключить прибор.

Задание 10. ЕГЭ

Номер 2.

Зависимость температуры (в градусах Кельвина) от времени для нагревательного элемента некоторого прибора была получена экспериментально. На исследуемом интервале температур вычисляется по формуле

$$T(t) = T_0 + bt + at^2,$$

где t — время в минутах, $T_0 = 1400$ К, $a = -10$ К/мин², $b = 200$ К/мин. Известно, что при температуре нагревателя свыше 1760 К во избежание поломки прибор нужно отключить. Определите, через какое наибольшее число минут после начала работы нужно отключить прибор.

Ответ: **2**.

Задание 10. ЕГЭ

Номер 3.

Высота над землей подброшенного вверх мяча меняется по закону

$$h(t) = 1,6 + 8t - 5t^2,$$

где h — высота в метрах, t — время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее **трех** метров?

Задание 10. ЕГЭ

Номер 3.

Высота над землей подброшенного вверх мяча меняется по закону

$$h(t) = 1,6 + 8t - 5t^2,$$

где h — высота в метрах, t — время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее **трех** метров?

Ответ: **1,2**.

Задание 10. ЕГЭ

Номер 4.

После дождя уровень воды в колодце может повыситься. Мальчик измеряет время t падения небольших камешков в колодец и рассчитывает расстояние до воды по формуле

$$h = 5t^2,$$

где h — расстояние в метрах, t — время падения в секундах. До дождя время падения камешков составляло $0,6$ с. На сколько должен подняться уровень воды после дождя, чтобы измеряемое время изменилось на $0,2$ с? Ответ выразите в метрах.

Задание 10. ЕГЭ

Номер 4.

После дождя уровень воды в колодце может повыситься. Мальчик измеряет время t падения небольших камешков в колодец и рассчитывает расстояние до воды по формуле

$$h = 5t^2,$$

где h — расстояние в метрах, t — время падения в секундах. До дождя время падения камешков составляло $0,6$ с. На сколько должен подняться уровень воды после дождя, чтобы измеряемое время изменилось на $0,2$ с? Ответ выразите в метрах.

Ответ: 1 .

Задание 10. ЕГЭ

Номер 5.

В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплен кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нем, выраженная в метрах, меняется по закону

$$H(t) = H_0 - \sqrt{2gH_0}kt + \frac{g}{2}k^2t^2,$$

где t — время в секундах, прошедшее с момента открытия крана, $H_0 = 20$ м — начальная высота столба воды, $k = \frac{1}{50}$ — отношение площадей поперечных сечений крана и бака, а g — ускорение свободного падения (считайте $g = 10$ м/с²).
Через сколько секунд после открытия крана в баке останется **четверть** первоначального объема воды?

Задание 10. ЕГЭ

Номер 5.

В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплен кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нем, выраженная в метрах, меняется по закону

$$H(t) = H_0 - \sqrt{2gH_0}kt + \frac{g}{2}k^2t^2,$$

где t — время в секундах, прошедшее с момента открытия крана, $H_0 = 20$ м — начальная высота столба воды, $k = \frac{1}{50}$ — отношение площадей поперечных сечений крана и бака, а g — ускорение свободного падения (считайте $g = 10$ м/с²).
Через сколько секунд после открытия крана в баке останется **четверть** первоначального объема воды?

Ответ: **50**.

Задание 10. ЕГЭ

Номер 6.

Если достаточно быстро вращать ведро с водой на веревке в вертикальной плоскости, то вода не будет выливаться. При вращении ведра сила давления воды на дно не остается постоянной: она максимальна в нижней точке и минимальна в верхней. Вода не будет выливаться, если сила ее давления на дно будет положительной во всех точках траектории кроме верхней, где она может быть равной нулю. В верхней точке сила давления, выраженная в ньютонах, равна

$$P = m \left(\frac{v^2}{L} - g \right),$$

где m — масса воды в килограммах, v — скорость движения ведра в м/с, L — длина веревки в метрах, g — ускорение свободного падения (считайте $g = 10$ м/с²). С какой наименьшей скоростью надо вращать ведро, чтобы вода не выливалась, если длина веревки равна 40 см? Ответ выразите в м/с.

Задание 10. ЕГЭ

Номер 6.

Если достаточно быстро вращать ведро с водой на веревке в вертикальной плоскости, то вода не будет выливаться. При вращении ведра сила давления воды на дно не остается постоянной: она максимальна в нижней точке и минимальна в верхней. Вода не будет выливаться, если сила ее давления на дно будет положительной во всех точках траектории кроме верхней, где она может быть равной нулю. В верхней точке сила давления, выраженная в ньютонах, равна

$$P = m \left(\frac{v^2}{L} - g \right),$$

где m — масса воды в килограммах, v — скорость движения ведра в м/с, L — длина веревки в метрах, g — ускорение свободного падения (считайте $g = 10$ м/с²). С какой наименьшей скоростью надо вращать ведро, чтобы вода не выливалась, если длина веревки равна 40 см? Ответ выразите в м/с.

Ответ: 2.

Задание 10. ЕГЭ

Номер 7.

Расстояние от наблюдателя, находящегося на небольшой высоте h м над землей, выраженное в километрах, до наблюдаемой им линии горизонта вычисляется по формуле

$$l = \sqrt{\frac{Rh}{500}},$$

где $R = 6400$ км — радиус Земли. На какой наименьшей высоте следует располагаться наблюдателю, чтобы он видел горизонт на расстоянии не менее 4 километров?

Ответ выразите в метрах.

Задание 10. ЕГЭ

Номер 7.

Расстояние от наблюдателя, находящегося на небольшой высоте h м над землей, выраженное в километрах, до наблюдаемой им линии горизонта вычисляется по формуле

$$l = \sqrt{\frac{Rh}{500}},$$

где $R = 6400$ км — радиус Земли. На какой наименьшей высоте следует располагаться наблюдателю, чтобы он видел горизонт на расстоянии не менее 4 километров?

Ответ выразите в метрах.

Ответ: 1,25.

Задание 10. ЕГЭ

Номер 8.

При температуре 0°C рельс имеет длину $l_0 = 10$ м. При возрастании температуры происходит тепловое расширение рельса, и его длина, выраженная в метрах, меняется по закону

$$l(t^0) = l_0(1 + \alpha \cdot t^0),$$

где $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5}(\text{C}^{\circ})^{-1}$ коэффициент теплового расширения, t^0 — температура (в градусах Цельсия).

При какой температуре рельс удлинится на 3 мм?

Ответ выразите в градусах Цельсия.

Задание 10. ЕГЭ

Номер 8.

При температуре 0°C рельс имеет длину $l_0 = 10$ м. При возрастании температуры происходит тепловое расширение рельса, и его длина, выраженная в метрах, меняется по закону

$$l(t^0) = l_0(1 + \alpha \cdot t^0),$$

где $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5}(\text{C}^{\circ})^{-1}$ коэффициент теплового расширения, t^0 — температура (в градусах Цельсия).

При какой температуре рельс удлинится на 3 мм?

Ответ выразите в градусах Цельсия.

Ответ: 25.

Материалы, рекомендованные к самостоятельному повторению:

Фипи. Открытый
банк заданий.



Решу ЕГЭ.
Практика.

