



# ЕГЭ 2020 Профиль

## Решение задания №10



10

Установка для демонстрации адиабатического сжатия представляет собой сосуд с поршнем, резко сжимающим газ. При этом объём и давление связаны соотношением  $p_1 V_1^{1,4} = p_2 V_2^{1,4}$ , где  $p_1$  и  $p_2$  — давление газа (в атмосферах) в начальном и конечном состояниях,  $V_1$  и  $V_2$  — объём газа (в литрах) в начальном и конечном состояниях. Изначально объём газа равен 294,4 л, а давление газа равно одной атмосфере. До какого объёма нужно сжать газ, чтобы давление в сосуде стало 128 атмосфер? Ответ дайте в литрах.

ТР №1

$$p_1 \cdot V_1^{1,4} = p_2 \cdot V_2^{1,4}$$

$$V_2 = \frac{p_1 \cdot V_1^{1,4}}{p_2}$$

$$\left(V_2\right)^{\frac{7}{5}} = \left(\frac{p_1 \cdot V_1^{\frac{7}{5}}}{p_2}\right)^{\frac{5}{7}}$$

$$V_1 = 294,4$$

$$p_1 = 1$$

$$p_2 = 128$$

$$V_2 = ?$$

$$V_2 = V_1 \sqrt[7]{\left(\frac{p_1}{p_2}\right)^5} = 294,4 \cdot \sqrt[7]{\left(\frac{1}{128}\right)^5} = 294,4 \cdot \sqrt[7]{\left(\frac{1}{2}\right)^{7 \cdot 5}} =$$

$$= 294,4 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^5 = \frac{294,4}{32} = 9,2$$

Ответ: 9,2



10

При температуре  $0^{\circ}\text{C}$  рельс имеет длину  $l_0 = 10$  м. При возрастании температуры происходит тепловое расширение рельса, и его длина, выраженная в метрах, меняется по закону  $l(t^{\circ}) = l_0(1 + \alpha \cdot t^{\circ})$ , где  $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} (^{\circ}\text{C})^{-1}$  — коэффициент теплового расширения,  $t^{\circ}$  — температура (в градусах Цельсия). При какой температуре рельс удлинится на 9 мм? Ответ дайте в градусах Цельсия.

ТРН 2

$$l_0 = 10$$

$$l(t^{\circ}) = l_0(1 + \alpha \cdot t^{\circ})$$

$$\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} (^{\circ}\text{C})^{-1}$$

$$9 \text{ мм} = 9 \cdot 0,001 \text{ м} = 9 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

$$l_0 + 9 \cdot 10^{-3} = l_0 + l_0 \alpha \cdot t^{\circ}$$

$$l_0 \alpha \cdot t^{\circ} = 9 \cdot 10^{-3}$$

$$10 \cdot 1,2 \cdot 10^{-5} \cdot t = 9 \cdot 10^{-3}$$

$$t = \frac{9 \cdot 10^{-3}}{1,2 \cdot 10^{-4}} = \frac{9}{1,2} \cdot 10 = \frac{9 \cdot 100}{12} = 75$$

Ответ: 75



10

Высота над землёй подброшенного вверх мяча меняется по закону  $h(t) = 2 + 13t - 5t^2$ , где  $h$  – высота в метрах,  $t$  – время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее 8 метров?

ТР №3

$$h(t) = 2 + 13t - 5t^2$$

$$-5t^2 + 13t + 2 \geq 8$$

$$-5t^2 + 13t + 2 - 8 \geq 0 \quad | \cdot (-1)$$

$$5t^2 - 13t + 6 \leq 0$$

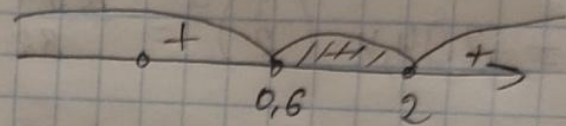
$$t_{1,2} = \frac{13 \pm \sqrt{13^2 - 4 \cdot 5 \cdot 6}}{2 \cdot 5} = \frac{13 \pm \sqrt{169 - 120}}{10} =$$

$$\frac{13 \pm 7}{10}$$

$$t_1 = \frac{20}{10} = 2$$

$$t_2 = \frac{6}{10} = 0,6$$

$$t_1 - t_2 = 2 - 0,6 = 1,4$$



Ответ: 1,4



10

Наблюдатель, находящийся на высоте  $h$  м над поверхностью земли, видит линию горизонта на расстоянии  $l$  км, которое можно найти по формуле

$l = \sqrt{\frac{Rh}{500}}$ , где  $R = 6400$  км — радиус Земли. Человек, стоящий на пляже,

видит горизонт на расстоянии 4,8 километров. К пляжу ведёт лестница, каждая ступенька которой имеет высоту 10 см. На сколько ступенек ему нужно подняться, чтобы он увидел горизонт на расстоянии 6,4 километра?

ТР №4

$$l = \sqrt{\frac{Rh}{500}} \quad R = 6400$$
$$l^2 = \frac{Rh}{500} \quad l_1 = 4,8$$
$$h = \frac{l^2 \cdot 500}{R} \quad l_2 = 6,4$$
$$h_1 = \frac{4,8^2 \cdot 500}{6400} = \frac{48 \cdot 48 \cdot 5}{64 \cdot 100} = \frac{36 \cdot 5}{100} = 1,8$$
$$h_2 = \frac{6,4^2 \cdot 500}{6400} = \frac{64 \cdot 64 \cdot 5}{64 \cdot 100} = 3,2$$
$$h_2 - h_1 = 3,2 - 1,8 = 1,4 \text{ м.}$$

1,4 м / 10 см  $\Rightarrow$  14 ступенек

Ответ: 14



10

Для нагревательного элемента некоторого прибора экспериментально была получена зависимость температуры (в К) от времени работы:

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

где  $t$  – время (в мин.),  $T_0 = 680$  К,  $a = -16 \frac{\text{К}}{\text{мин}^2}$ ,  $b = 224 \text{К/мин}$ . Известно, что при температуре нагревательного элемента свыше 1400 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключить. Найдите, через какое наибольшее время после начала работы нужно отключить прибор. Ответ дайте в минутах.

ТР №5

$$T(t) = T_0 + bt + at^2$$
$$T_0 = 680 \text{ К}$$
$$a = -16 \frac{\text{К}}{\text{мин}^2}$$
$$b = 224 \text{ К/мин}$$
$$T = 1400$$
$$1400 = 680 + 224t + (-16)t^2$$
$$16t^2 - 224t + 720 = 0 \quad | :16$$
$$t^2 - 14t + 45 = 0$$
$$t_{1,2} = \frac{14 \pm \sqrt{14^2 - 4 \cdot 45}}{2}$$
$$t_{1,2} = \frac{14 \pm \sqrt{196 - 180}}{2}$$
$$t_{1,2} = \frac{14 \pm 4}{2} \quad t_1 = 5$$
$$t_2 = 9$$

Ответ: 5



10

На автомобильной шине с помощью специальной маркировки указаны её размеры. Например, 365/60R18. Первое число означает ширину шины  $B$  в миллиметрах (см. рис.). Второе число означает отношение высоты профиля шины  $H$  к ширине шины в процентах. Буква означает конструкцию шины (R – радиальный тип), а последнее число означает диаметр обода колеса  $d$  в дюймах.

На автомобиль «Лада-Калина» завод устанавливает шины с маркировкой 185/60R14. Найдите диаметр колеса  $D$  этого автомобиля. В одном дюйме 25,4 мм. Ответ дайте в сантиметрах с округлением до целого.



ТР №6  $B$  – ширина шины – 1-ое число  
отношение высоты профиля шины  $H$  к ширине шины  $B$  % – 2-ое число

$D = 2H + d$       185 / 60 R 14

$d = 14 \cdot 25,4 = 355,6$

$H = ? = 60$        $H = \frac{185 - 60}{100} = \frac{185 - 6}{10} = 11,9$

$B = 185 = 100\%$       Ответ: 58

$D = 2 \cdot 11,9 + 355,6 = 22,2 + 355,6 = 577,8 \text{ мм} \approx 58 \text{ см}$



10

Для определения эффективной температуры звёзд используют закон Стефана-Больцмана, согласно которому мощность излучения  $P$  (в ваттах) нагретого тела прямо пропорциональна площади его поверхности и четвёртой степени температуры:  $P = \sigma ST^4$ , где  $\sigma = 5,7 \cdot 10^{-8}$  – постоянная, площадь поверхности  $S$  измеряется в квадратных метрах, а температура  $T$  – в градусах Кельвина. Известно, что некоторая звезда имеет площадь поверхности  $S = \frac{1}{18} \cdot 10^{21}$  м<sup>2</sup>, а излучаемая ею мощность  $P$  равна  $4,104 \cdot 10^{27}$  Вт. Определите температуру этой звезды. Дайте ответ в градусах Кельвина.

ТР №7

$$P = \sigma ST^4$$

$$T^4 = \frac{P}{\sigma S}$$

$$T = \sqrt[4]{\frac{P}{\sigma S}} = \sqrt[4]{\frac{4,104 \cdot 10^{27}}{5,7 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{1}{18} \cdot 10^{21}}} = \sqrt[4]{\frac{4,104 \cdot 18}{5,7} \cdot 10^{27+8-21}} =$$

$$= \sqrt[4]{10^{14} \cdot 12,96} = \sqrt[4]{10^{12} \cdot 1296} = \sqrt[4]{(10^3)^4 \cdot (6)^4} = 10^3 \cdot 6 = 6000$$

Ответ: 6000





10

Угловая скорость вращения вала автомобильного двигателя  $\omega_{\text{двиг}}$  и угловая скорость вращения колёс автомобиля  $\omega_{\text{кол}}$  измеряются в оборотах в минуту. Эти величины связаны соотношением

$$\omega_{\text{кол}} = \frac{\omega_{\text{двиг}}}{kb},$$

где  $k$  – передаточное число дифференциала автомобиля, а  $b$  – передаточное число коробки передач при выбранной передаче. В таблице указаны передаточные числа для автомобиля «Лада-Калина».

	Коробка передач						Дифференциал
	1-я пер.	2-я пер.	3-я пер.	4-я пер.	5-я пер.	Задняя	
Передаточное число	3,636	1,950	1,357	0,941	0,784	3,500	3,706

Водитель разогнался на 5-й передаче, пока число оборотов двигателя не достигло 2000 об/мин. В этот момент водитель, не меняя скорость, включил 2-ю передачу. Найдите угловую скорость вращения вала двигателя после переключения. Результат округлите до целого числа оборотов.

TP №8

$$\omega_{\text{кол}} = \frac{\omega_{\text{двиг}}}{k \cdot b}$$

$\omega_{\text{двиг}} = 2000$   
 $k = 3,706$   
 $b_5 = 0,784$   
 $b_2 = 1,950$

$$\omega_{\text{двиг}} = \frac{2000}{3,706 \cdot 0,784} = \frac{\omega_{\text{двиг}}}{3,706 \cdot 1,95}$$
$$\omega_{\text{двиг}} = \frac{2000 \cdot 3,706 \cdot 1,95}{3,706 \cdot 0,784} =$$
$$= \frac{2 \cdot 195 \cdot 10000}{784} = \frac{195 \cdot 10000}{392} =$$
$$= 4974$$

Ответ: 4974



10

Рейтинг  $R$  интернет-магазина вычисляется по формуле

$$R = r_{\text{пок}} - \frac{r_{\text{пок}} - r_{\text{экс}}}{(K + 1) \cdot \frac{0,02K}{r_{\text{пок}} + 0,1}},$$

где  $r_{\text{пок}}$  — средняя оценка магазина покупателями (от 0 до 1),  $r_{\text{экс}}$  — оценка магазина экспертами (от 0 до 0,7) и  $K$  — число покупателей, оценивших магазин.

Найдите рейтинг интернет-магазина «Бета», если число покупателей, оставивших отзыв о магазине, равно 20, их средняя оценка равна 0,25, а оценка экспертов равна 0,61.

ТР №9

$$R = r_{\text{пок}} - \frac{r_{\text{пок}} - r_{\text{экс}}}{(K + 1) \cdot \frac{0,02K}{r_{\text{пок}} + 0,1}}$$

$$K = 20$$

$$r_{\text{пок}} = 0,25$$

$$r_{\text{экс}} = 0,61$$

$$R = 0,25 - \frac{0,25 - 0,61}{(20 + 1) \cdot \frac{0,02 \cdot 20}{0,25 + 0,1}} \quad \text{⊖}$$

$$\text{⊖} \quad 0,25 - \frac{-0,36}{21 \cdot \frac{0,4}{0,35}} = \frac{25}{100} + \frac{36 \cdot 35^5 \cdot 10}{100 \cdot 21 \cdot 100 \cdot 4} =$$

$$\text{⊖} \quad \frac{1}{4} + \frac{180}{12000} = \frac{1}{4} + \frac{3}{200} = \frac{53 \cdot 5}{200 \cdot 5} = \frac{265}{1000} =$$

$$= 0,265$$

Ответ: 0,265



10

После дождя уровень воды в колодеце 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 1,2 с. На сколько должен подняться уровень воды после дождя, чтобы измеряемое время изменилось на 0,1 с? Ответ выразите в метрах.

ТР №10

$$h = 5t^2$$

$$t_1 = 1,2 \text{ с}$$

$$t_2 = 1,2 - 0,1 = 1,1$$

$$h_1 - h_2 = 7,20 - 6,05 = 1,15$$

$$h_1 = 5 \cdot 1,2^2 = 5 \cdot 1,44 = 7,2$$

$$h_2 = 5 \cdot (1,1)^2 = 5 \cdot 1,21 = 6,05$$

Ответ: 1,15



10

При адиабатическом процессе для идеального газа выполняется закон  $pV^k = 6,4 \cdot 10^6 \text{ Па} \cdot \text{м}^5$ , где  $p$  — давление в газе (в Па),  $V$  — объём газа (в  $\text{м}^3$ ),  $k = \frac{5}{3}$ . Найдите, какой объём  $V$  (в  $\text{м}^3$ ) будет занимать газ при давлении  $p$ , равном  $2 \cdot 10^5 \text{ Па}$ .

ТР №11

$$pV^k = 6,4 \cdot 10^6$$

$$p = 2 \cdot 10^5$$

$$k = \frac{5}{3}$$

$$(V^k)^{\frac{1}{k}} = \left( \frac{6,4 \cdot 10^6}{p} \right)^{\frac{1}{k}}$$

$$V = \left( \frac{6,4 \cdot 10^6}{2 \cdot 10^5} \right)^{\frac{1}{\frac{5}{3}}} = \left( \frac{6,4 \cdot 10^6}{2 \cdot 10^5} \right)^{\frac{3}{5}} = \sqrt[5]{\left( \frac{6,4 \cdot 10^6}{2 \cdot 10^5} \right)^3} =$$

$$= \sqrt[5]{\frac{64 \cdot 64 \cdot 64 \cdot 10^{15}}{2^3 \cdot 10^{15}}} = \sqrt[5]{8^5} = 8$$

Ответ: 8



10

По закону Ома для полной цепи сила тока, измеряемая в амперах, равна  $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ , где  $\varepsilon$  — ЭДС источника (в вольтах),  $r = 1$  Ом — его внутреннее сопротивление,  $R$  — сопротивление цепи (в омах). При каком наименьшем сопротивлении цепи сила тока будет составлять не более 20% от силы тока короткого замыкания  $I_{кз} = \frac{\varepsilon}{r}$ ? Ответ дайте в омах.

ТР №12

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r}$$

по условию

$$r=1$$
$$I_{кз} = \frac{\varepsilon}{r}$$

$$I \leq 0,2 I_{кз}$$

$$\frac{\varepsilon}{R+r} \leq 0,2 \frac{\varepsilon}{r}$$

$$\frac{\varepsilon \cdot 10r}{\varepsilon \cdot 2(R+r)} \leq 1$$

$$1 \geq \frac{5 \cdot 1}{R+1}$$

$$R+1 \geq 5$$

$$R \geq 4$$

Ответ: 4



10

Для получения на экране увеличенного изображения лампочки в лаборатории используется собирающая линза с главным фокусным расстоянием  $f = 20$  см. Расстояние  $d_1$  от линзы до лампочки может изменяться в пределах от 15 до 40 см, а расстояние  $d_2$  от линзы до экрана – в пределах от 100 до 120 см. Изображение на экране будет чётким, если выполнено соотношение

$$\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{f}$$

Укажите, на каком наименьшем расстоянии от линзы нужно поместить лампочку, чтобы её изображение на экране было чётким. Ответ выразите в сантиметрах.

ТР №13

$$\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{f} \quad f = 20$$
$$\frac{1}{d_1} = \frac{1}{f} - \frac{1}{d_2} \quad d_2 \text{ от } 100 \text{ до } 120$$
$$\frac{1}{d_1} = \frac{d_2 - f}{f \cdot d_2} \quad d_1 = \frac{f \cdot d_2}{d_2 - f}$$
$$d_1(100) = \frac{20 \cdot 100}{100 - 20} = \frac{2000}{80} = 25$$
$$d_1(120) = \frac{20 \cdot 120}{120 - 20} = \frac{2400}{100} = 24$$

Ответ: 24



10

Независимое агентство намерено ввести рейтинг новостных интернет-изданий на основе оценок информативности  $In$ , оперативности  $Op$ , объективности  $Tr$  публикаций, а также качества  $Q$  сайта. Каждый отдельный показатель — целое число от 0 до 4.

Составители рейтинга считают, что объективность ценится вчетверо, а информативность публикаций — впятеро дороже, чем оперативность и качество сайта. Таким образом, формула приняла вид

$$R = \frac{5In + Op + 4Tr + Q}{A}$$

Если по всем четырём показателям какое-то издание получило одну и ту же оценку, то рейтинг должен совпадать с этой оценкой. Найдите число  $A$ , при котором это условие будет выполняться.

ТР №14

$$R = \frac{5In + Op + 4Tr + Q}{A}$$

если

оценка 1.

$$1 =$$

$$\frac{5 \cdot 1 + 1 + 4 \cdot 1 + 1}{A}$$

$A$

$$A = 11$$

Ответ: 11.



10

При нормальном падении света с длиной волны  $\lambda = 450$  нм на дифракционную решётку с периодом  $d$  нм наблюдают серию дифракционных максимумов. При этом угол  $\varphi$  (отсчитываемый от перпендикуляра к решётке), под которым наблюдается максимум, и номер максимума  $k$  связаны соотношением  $d \sin \varphi = k\lambda$ . Под каким минимальным углом  $\varphi$  (в градусах) можно наблюдать второй максимум на решётке с периодом, не превосходящим 1800 нм?

ТР №15

$$\lambda = 450$$

$$d = 1800$$

$$d \sin \beta = k\lambda$$

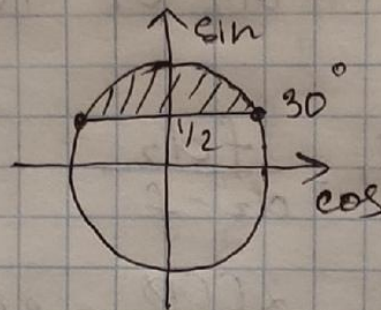
$$d \leq 1800$$

$$d = \frac{k\lambda}{\sin \beta}$$

$$\frac{k\lambda}{\sin \beta} \leq 1800$$

$$\frac{2 \cdot 450}{\sin \beta} \leq 1800$$

$$\sin \beta \geq \frac{1}{2}$$

Ответ:  $30^\circ$





10

Уравнение процесса, в котором участвовал газ, записывается в виде  $pV^a = \text{const}$ , где  $p$  (Па) — давление в газе,  $V$  — объём газа в кубических метрах,  $a$  — положительная константа. При каком наименьшем значении константы  $a$  увеличение вчетверо объёма газа, участвующего в этом процессе, приводит к уменьшению давления не менее, чем в 2 раза?

ТР №16  $p \cdot V^a = \text{const}$

Пусть  $p_1, V_1$  — начальные значения  
 $p_2, V_2$  — конечные значения

$$p_1 \cdot V_1^a = p_2 \cdot V_2^a$$

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_2^a}{V_1^a} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^a \geq 2 \quad \text{при условии}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = 4 \quad \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^a \geq 2 \quad 4^a \geq 2 \quad 2^{2a} \geq 2^1$$

$$2a \geq 1 \quad a \geq 0,5$$

Ответ: 0,5



10

Перед отправкой тепловоз издал гудок с частотой  $f_0 = 192$  Гц. Чуть позже гудок издал подъезжающий к платформе тепловоз. Из-за эффекта Доплера частота второго гудка  $f$  (в Гц) больше первого: она зависит от скорости тепловоза  $v$  (в м/с) по закону  $f(v) = \frac{f_0}{1 - \frac{v}{c}}$  (Гц), где  $c$  — скорость звука (в м/с).

Человек, стоящий на платформе, различает сигналы по тону, если они отличаются не менее чем на 8 Гц. Определите, с какой минимальной скоростью приближался к платформе тепловоз, если человек смог различить сигналы, а  $c = 300$  м/с. Ответ дайте в м/с.

ТР №17

$$f_0 = 192 \text{ Гц} \quad c = 300 \text{ м/с} \quad f_1 = 192 + \delta$$
$$f(v) = \frac{f_0}{1 - \frac{v}{c}}$$
$$200 = \frac{192}{1 - \frac{v}{300}} \quad ; \quad 200 = \frac{192}{\frac{300 - v}{300}} \quad ;$$
$$200 \cdot \frac{(300 - v)}{300} = 192$$
$$300 - v = \frac{192 \cdot 3}{2}$$
$$300 - v = 96 \cdot 3$$
$$300 - v = 288$$
$$v = 300 - 288 = 12 \quad \text{Ответ: } 12$$



10

Скорость колеблющегося на пружине груза меняется по закону

$v(t) = 7 \sin \frac{\pi t}{4}$  (см/с), где  $t$  — время в секундах. Какую долю времени из первых двух секунд скорость движения превышала 3,5 см/с? Ответ выразите десятичной дробью, если нужно, округлите до сотых.

ТР № 18

$$v(t) = 7 \cdot \sin \frac{\pi t}{4}$$

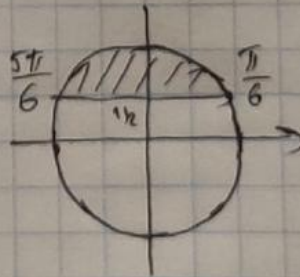
$$v(t) > 3,5$$

$$7 \cdot \sin \frac{\pi t}{4} > 3,5$$

$$\sin \frac{\pi t}{4} > \frac{1}{2}$$

$$\frac{\pi}{6} < \frac{\pi t}{4} < \frac{5\pi}{6}$$

$$\frac{2}{3} < t < \frac{10}{3}$$



искомое время

$$\text{от } \frac{2}{3} < t < 2$$

$$2 - \frac{2}{3} = \frac{4}{3} : 2 = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \approx 0,67$$

! 2 т.к. сказано какой-то какую часть времени из 2х сек

ответ: 0,67



10

Небольшой мячик бросают под острым углом  $\alpha$  к плоской горизонтальной поверхности земли. Расстояние, которое пролетает мячик, вычисляется по формуле  $L = \frac{v_0^2}{g} \sin 2\alpha$  (м), где  $v_0 = 13$  м/с — начальная скорость мяча, а  $g$  — ускорение свободного падения (считайте  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>). При каком наименьшем значении угла (в градусах) мяч перелетит реку шириной 8,45 м?

ТР №19

$$L = \frac{v_0^2}{g} \cdot \sin 2\alpha$$

$v_0 = 13$  м/с  
 $g = 10$  м/с<sup>2</sup>  
 $L = 8,45$  м

$$8,45 = \frac{13^2}{10} \cdot \sin 2\alpha$$
$$\sin 2\alpha = \frac{8,45 \cdot 10}{13^2}$$
$$\sin 2\alpha = \frac{84,5}{169}$$
$$\sin 2\alpha = \frac{1}{2}$$
$$2\alpha = 30^\circ$$
$$\alpha = 15^\circ$$

Ответ:  $\frac{30^\circ}{2} = 15^\circ$



10

Плоский замкнутый контур площадью  $S = 4 \text{ м}^2$  находится в магнитном поле, индукция которого равномерно возрастает. При этом согласно закону электромагнитной индукции Фарадея в контуре появляется ЭДС индукции, значение которой, выраженное в вольтах, определяется формулой  $\mathcal{E}_i = aS \cos \alpha$ , где  $\alpha$  — острый угол между направлением магнитного поля и перпендикуляром к контуру,  $a = 3 \cdot 10^{-4} \text{ Тл/с}$  — постоянная,  $S$  — площадь замкнутого контура, находящегося в магнитном поле (в  $\text{м}^2$ ). При каком минимальном угле  $\alpha$  (в градусах) ЭДС индукции не будет превышать  $6 \cdot 10^{-4} \text{ В}$ ?

ТР №20

$$\mathcal{E}_i = aS \cos \alpha$$

$$6 \cdot 10^{-4} \geq 3 \cdot 10^{-4} \cdot 4 \cdot \cos \alpha$$

$$\cos \alpha \leq \frac{6 \cdot 10^{-4}}{3 \cdot 4 \cdot 10^{-4}}$$

$$\cos \alpha \leq \frac{1}{2}$$

$$S = 4 \text{ м}^2$$

$$a = 3 \cdot 10^{-4}$$

$$\mathcal{E}_i \leq 6 \cdot 10^{-4}$$

Ответ:  $60^\circ$

10

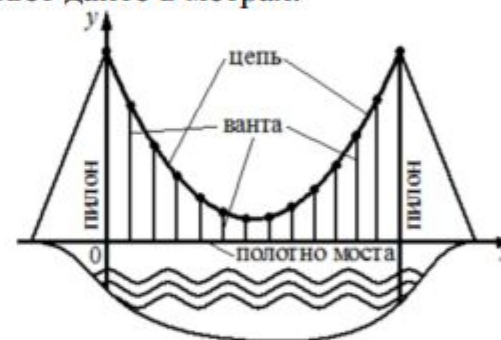
На рисунке изображена схема моста. Вертикальные *пилоны* связаны провисающей *цепью*. Тросы, которые свисают с цепи и поддерживают *полотно* моста, называются *вантами*.

Введём систему координат:

ось  $Oy$  направим вертикально вверх вдоль одного из пилонов, а ось  $Ox$  направим вдоль полотна моста, как показано на рисунке. В этой системе координат линия, по которой провисает цепь моста, задаётся формулой

$$y = 0,0043x^2 - 0,74x + 35,$$

где  $x$  и  $y$  измеряются в метрах. Найдите длину ванты, расположенной в 70 метрах от пилона. Ответ дайте в метрах.



ТР №21

$$y = 0,0043 \cdot x^2 - 0,74x + 35$$

$$y(70) = 0,0043 \cdot 70^2 - 0,74 \cdot 70 + 35 =$$

$$0,0043 \cdot 4900 - 5,18 + 35 = 0,43 \cdot 49 - 5,18 + 35 =$$

$$= 4,27$$

Ответ: 4,27

# ЕГЭ



**ТВОЁ БУДУЩЕЕ  
НАЧИНАЕТСЯ ЗДЕСЬ**

# 2020