

Задания заключительного этапа олимпиады / Ответы пользователя Мирошниченко Ульяна Константиновна (uranuwu@gmail.com) /  
Сгенерировано 5 мая 2025, 14:08

<b>Полное имя</b>	Мирошниченко Ульяна Константиновна
<b>Логин</b>	uranuwu@gmail.com
<b>Состояние</b>	Завершены
<b>Тест начат</b>	Суббота, 22 марта 2025, 10:02
<b>Завершен</b>	Суббота, 22 марта 2025, 13:02
<b>Затраченное время</b>	3 час.
<b>Оценка</b>	32 из 60 (53%)

Вопрос **1**

Баллов: 9 из 10

Исходными данными является суточный пассажиропоток на автобусном маршруте:

- всего в будние дни, в том числе, % пассажиров, перемещающихся в прямом направлении;
- всего в выходные дни, в том числе, % пассажиров, перемещающихся в прямом направлении.

Часовой пассажиропоток на маршруте определяется по формуле

$$Q_{\text{час}} = Q_{\text{сут}} * \eta_n$$

где  $Q_{\text{сут}}$  – суточный объём перевозок по маршруту, пасс;

$\eta_n$  – коэффициент неравномерности пассажиропотока по каждому часу, %.

**Исходные данные:**

Суточный пассажиропоток на маршруте составляет:

- в будние дни - всего 20 220 пассажира:
- % пассажиров в прямом направлении составляет 55 %.
- в выходные дни - всего 15 400 пассажиров:
- % пассажиров в прямом направлении составляет 58 %.

Коэффициент неравномерности по часам суток приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Коэффициент неравномерности пассажиропотока

Время суток	Значения коэффициента неравномерности пассажиропотока по часам суток (в %)	Время суток	Значения коэффициента неравномерности пассажиропотока по часам суток (в %)
6:00-7:00	0,5	15:00-16:00	5
7:00-8:00	0,6	16:00-17:00	4
8:00-9:00	16	17:00-18:00	10,7
9:00-10:00	8	18:00-19:00	9
10:00-11:00	7	19:00-20:00	9
11:00-12:00	6	20:00-21:00	6
12:00-13:00	5	21:00-22:00	3
13:00-14:00	4,6	22:00-23:00	0,5
14:00-15:00	4,8	23:00-00:00	0,3

**Задача:**

1. На основании коэффициента распределения пассажиропотока по часам суток и суточного объёма перевозок на маршруте необходимо определить количество пассажиров, перемещающихся в прямом и обратном направлении по часам суток в будние и выходные дни, суммарное значение по всем часам суток на каждом направлении и максимальное значение пассажиропотока за час (**выбирается одно значение, которое надо подставить к соответствующему направлению**) и внести данные в таблицу распределения пассажиропотока (таблица 2):

Время суток	Будние дни, прямое направление, пасс./ч	Будние дни, обратное направление, пасс./ч	Выходные дни, прямое направление, пасс./ч	Выходные дни, обратное направление, пасс./ч
6:00-7:00				
7:00-8:00				
8:00-9:00				
9:00-10:00				

Задания заключительного этапа олимпиады / Ответы пользователя Мирошниченко Ульяна Константиновна (uranuwu@gmail.com) /  
Сгенерировано 5 мая 2025, 14:08

10:00-11:00				
11:00-12:00				
12:00-13:00				
13:00-14:00				
14:00-15:00				
15:00-16:00				
16:00-17:00				
17:00-18:00				
18:00-19:00				
19:00-20:00				
20:00-21:00				
21:00-22:00				
22:00-23:00				
23:00-00:00				
<b>Итого:</b>				
<b><math>Q_{\max}</math> – максимальный пассажиропоток</b>				

2. Указать причины неравномерности пассажиропотока на автобусных маршрутах (городских и пригородных) по часам суток, дням недели, сезонам года (когда пассажиропоток увеличивается и почему).

↓ A ▾ B I ☰ ☰ ☰ ☰ 🔗 🔄 😊 🖼️ Н-Р

Задание 1

### пас поток

время суток	Будние дни, прямое направление, пасс./ч	Будние дни, обратное направление, пасс./ч	Выходные дни, прямое направление, пасс./ч	Выходные дни, обратное направление, пасс. /ч
6:00-7:00	46	46	45	33
7:00-8:00	68	55	54	39
8:00-9:00	1110	1456	894	647
9:00-10:00	1330	728	1072	771
10:00-11:00	788	637	626	453
11:00-12:00	668	546	536	389
12:00-13:00	557	455	447	324
13:00-14:00	512	419	411	298
14:00-15:00	534	437	429	311
15:00-16:00	557	455	447	324
16:00-17:00	445	364	358	259
17:00-18:00	1190	970	955	690
18:00-19:00	1223	819	980	710
19:00-20:00	1001	819	802	583
20:00-21:00	668	546	536	389
21:00-22:00	334	273	268	195
22:00-23:00	56	46	45	33
23:00-00:00	34	28	27	20

Задания заключительного этапа олимпиады / Ответы пользователя Мирошниченко Ульяна Константиновна (urapuwu@gmail.com) /  
Сгенерировано 5 мая 2025, 14:08

время суток	Будние дни, прямое направление, .....	Будние дни, обратное направление, .....	Выходные дни, прямое направление, .....	Выходные дни, обратное направление, .....
-------------	---	---	---	---

Максимальный размер для новых файлов: 0 байт

Файлы

🗃️
☰
📁

Для загрузки файлов перетащите их сюда.

Разрешенные типы файлов

Все типы файлов

Комментарий:

В первой части задания неверно рассчитано 11 значений.

Во второй части задания ответ верный.

Вопрос **2**

Баллов: 2 из 5

$q_n$  – номинальная грузоподъемность подвижного состава, т;  
 $g_{cm}$  – коэффициент статического использования грузоподъемности;  
 $l_{e2}$  – средняя длина ездки с грузом, км;  
 $v_m$  – техническая скорость автомобиля, км/ч;  
 $T_{np}$  – время нахождения автомобиля в простое, ч;  
 $b_e$  – коэффициент использования пробега за ездку.  
 Часовая производительность подвижного состава, (т и т·км):

$$U_{рч} = \frac{q_n \gamma_{ст} v_t \beta_e}{l_{ег} + v_t \beta_e T_{пр}}; \quad (2)$$

$$W_{рч} = U_{рч} l_{ег}; \quad (3)$$

Процент прироста часовой производительности автопоезда (%):

$$\Delta П_U = \frac{U_{рч.автопоезда} - U_{рч.одиночного а/м}}{U_{рч.одиночного а/м}} \cdot 100\%; \quad (4)$$

$$\Delta П_W = \frac{W_{рч.автопоезда} - W_{рч.одиночного а/м}}{W_{рч.одиночного а/м}} \cdot 100\%; \quad (5)$$

**Исходные данные:**

Перевозку готовой продукции с мебельной фабрики на оптовую базу осуществляют на одиночных автомобилях и на автопоездах:

– для одиночного автомобиля:  $q_n = 5$  т;  $g_{cm} = 1$ ;  $l_{e2} = 70$  км;  $v_m = 35$  км/ч;  $T_{np} = 30$  мин;  $b_e = 0,5$ ;

– для автопоезда:  $q_n = 10$  т;  $g_{cm} = 1$ ;  $l_{e2} = 70$  км;  $v_m = 30$  км/ч;  $T_{np} = 66$  мин;  $b_e = 0,5$ .

**Задача:**

1. На сколько процентов часовая производительность автопоезда выше, чем часовая производительность одиночного автомобиля при условии перевозок? **Итоговые расчеты округлять до сотых.**
2. К какой величине должны перевозчики, с точки зрения экономической эффективности транспортного процесса, приводить коэффициент статического использования грузоподъемности подвижного состава, который представляет собой отношение

Задания заключительного этапа олимпиады / Ответы пользователя Мирошниченко Ульяна Константиновна (uranuwu@gmail.com) / Сгенерировано 5 мая 2025, 14:08

фактически перевозимого груза по массе к максимальной грузоподъемности автомобиля и почему? Какой параметр груза может препятствовать достижению максимальной грузоподъемности автомобиля?



### задание 1

Решение:

Часовая производительность одиночного автомобиля:

$$T=70/35=2 \text{ ч}$$

$$Q=5/0,5+2=2 \text{ т/ч}$$

Часовая производительность для автопоезда:

$$T=70/30=2,33 \text{ ч}$$

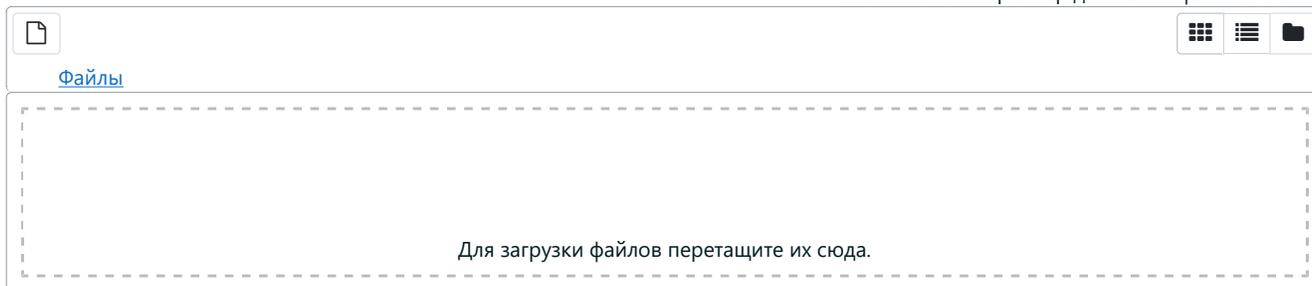
$$Q=10/1,1+2,33=2,91 \text{ т/ч}$$

Процент:

$$((2,91-2)/2)*100=45,5\%$$

**Ответ: 45,5%**

Максимальный размер для новых файлов: 0 байт



Комментарий:

На первую часть задачи дан неверный ответ.

На вторую часть задачи дан верный ответ.

### Вопрос 3

Баллов: 2 из 10

**Надежность** - свойство машины сохранять во времени в установленных пределах значения эксплуатационных параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях использования, технического обслуживания и ремонта, хранения и транспортировки.

**Работоспособное состояние** - состояние машины, при котором она способна выполнять (или выполняет) заданные функции, сохраняя значения заданных параметров в пределах, установленных технической документацией.

**Отказ** - событие, после которого функционирование машины прекращается (перегорание электрической лампочки, поломка вала и т. п.) или хотя бы один из эксплуатационных параметров выходит за границы допустимых отклонений (например, снижение коэффициента полезного действия ниже установленного уровня).

**Вероятность безотказной работы** группы одинаковых машин в произвольный момент времени  $t$ , -  $P(t)$ , определяется как отношение числа сохраняющих работоспособное состояние машин,  $m(t)$ , к общему числу всех машин, запущенных в работу,  $N$ , образующих полную группу.

**Вероятность отказа** для группы одинаковых машин в произвольный момент времени,  $t$ , -  $Q(t)$  определяется как отношение числа вышедших из строя машин,  $n(t)$ , к общему числу всех машин, запущенных в работу,  $N$ , образующих полную группу.

Число машин, запущенных в работу в ходе испытаний,  $N = 1000$  штук. Испытания проводятся в течение 1000 часов. Каждые сто часов определялось количество отказавших машин. Результаты испытаний представлены в таблице

Задания заключительного этапа олимпиады / Ответы пользователя Мирошниченко Ульяна Константиновна (uranuwu@gmail.com) /  
Сгенерировано 5 мая 2025, 14:08

Временной интервал $\Delta t$ , час	Количество отказов за данный интервал $\Delta n(t)$	Количество работоспособных изделий на конец периода $m(t)$	Количество отказавших изделий на конец периода $n(t)$	Вероятность безотказной работы $P(t)$	Вероятность отказа $Q(t)$
0		$N=1000$			
0 – 100	50	950			
100 – 200	40	910			
200 – 300	20	890			
300 – 400	20	870			
400 – 500	10	860			
500 – 600	70	790			
600 – 700	110	680			
700 – 800	280	400			
800 – 900	250	150			
900 – 1000	150	0			

По результатам испытаний рассчитайте показатели надежности, постройте графики зависимости расчетных величин  $P(t)$  и  $Q(t)$  от времени, проанализируйте полученные закономерности и сделайте вывод о взаимосвязи  $P(t)$  и  $Q(t)$ .

При формулировке ответа на задание Вам необходимо:

1. Записать используемые формулы в общем виде
2. Нарисовать и заполнить таблицу по образцу, представленному в задании
3. Построить координатные оси для графиков  $P(t)$  и  $Q(t)$  и графики  $P(t)$  и  $Q(t)$
4. Сформулировать вывод о зависимости  $P(t)$  и  $Q(t)$

↓ A ▾ B I ☰ ☷ ☶ ☵ 🔗 🔄 😊 🖼️ Н-Р

1

$$\Delta n(t) = n(t) \quad (1)$$

$$P(t) = N / m(t) \quad (2)$$

$$Q(t) = N / n(t) \quad (2)$$

2

Временной интервал $\Delta t$ , час	Количество отказов за данный интервал $\Delta n(t)$	Количество работоспособных изделий на конец периода $m(t)$	Количество отказавших изделий на конец периода $n(t)$	Вероятность безотказной работы $P(t)$	Вероятность отказа $Q(t)$
0					

Максимальный размер для новых файлов: 0 байт

📁
Файлы
☰ ☷ 📁

Для загрузки файлов перетащите их сюда.

Разрешенные типы файлов

Все типы файлов

Задания заключительного этапа олимпиады / Ответы пользователя Мирошниченко Ульяна Константиновна (uranuwu@gmail.com) /  
Сгенерировано 5 мая 2025, 14:08

Комментарий: Таблица не заполнена, график не представлен

Вопрос **4**

Баллов: 2 из 5

Автомобиль массой  $m$  при движении по выпуклому мосту давит на мост в верхней точке с силой  $0,9mg$ . С какой силой будет давить на мост в верхней точке этот же автомобиль при движении со скоростью в 2 раза большей?

При формулировке ответа на задание Вам необходимо:

1. Нарисовать расчетную схему в соответствии с условием.
2. Записать используемые формулы в общем виде.
3. В ответе прокомментировать полученный результат.



Для решения этой задачи необходимо учитывать то, что сила, с которой автомобиль давит на мост зависит от его массы и ускорения, действующего на него. в данном случае, когда автомобиль движется по выпуклому мосту, на него действует две силы: сила тяжести и сила, связанная с ускорением (или замедлением) автомобиля при движении по кривой.

Когда автомобиль движется по выпуклой поверхности, он испытывает центростремительное ускорение, которое можно выразить через скорость  $U$  и радиус  $R$  моста:

$$a = U^2/R$$

Сила, с которой автомобиль давит на мост в верхней точке будет равна:

$$F = mg - ma$$

В данном случае, в начале, когда автомобиль движется с некоторой скоростью  $U_0$ , сила, с которой он давит на мост, равна

$$0,9mg = mg - ma$$

Отсюда можно выразить центростремительное ускорение:

Максимальный размер для новых файлов: 0 байт

 Файлы   

Для загрузки файлов перетащите их сюда.

Разрешенные типы файлов

Все типы файлов

Комментарий:

Расчетная схема не представлена, ответ не прокомментирован

Вопрос **5**

Баллов: 3 из 5

**Условие:**

Робот движется по прямой трассе длиной 20 метров. У него есть датчик, который замечает препятствия за 2 метра впереди. Когда датчик видит препятствие, робот останавливается на 3 секунды, а потом объезжает его, делая дугу длиной 3 метра со скоростью 0,5

Задания заключительного этапа олимпиады / Ответы пользователя Мирошниченко Ульяна Константиновна (urapuwu@gmail.com) /  
Сгенерировано 5 мая 2025, 14:08

метра в секунду. Без препятствий робот едет со скоростью 1 метр в секунду. На трассе стоят два препятствия: первое на расстоянии 5 метров от старта, второе — на 12 метрах.

**Вопросы:**

1. Сколько времени робот потратит на весь путь (20 метров)?
2. Сколько метров он проедет по дугам для объезда?

↓ A B I ☰ ☰ ☰ ☰ 🔗 🔄 😊 🖼️ 🔍

1. Сколько времени робот потратит на весь путь (20 метров)?

-Движение к первому препятствию:

$$t=5/1=5 \text{ секунд}$$

- остановка 3 секунды

-Объезд препятствия

$$t=3/0,5=6 \text{ секунд}$$

-Движение ко второму препятствию:

$$t=4/1=4 \text{ секунды (прошел 4 метра тк } 12-8=4)$$

-остановка 3 секунды

-Объезд второго препятствия

-остановка

Максимальный размер для новых файлов: 0 байт

📁
🗃️ 📄 📁

Файлы

Для загрузки файлов перетащите их сюда.

Разрешенные типы файлов

Все типы файлов

Комментарий:

Указанное время (32 секунды) не соответствует правильному ответу (28 секунд). Ошибка в расчёте времени движения между препятствиями. Робот останавливается за **2 метра** до препятствия, а не вплотную к нему. Это влияет на расчёт расстояний и времени.

Вопрос **6**

Баллов: 5 из 5

**Условие:**

Робот едет по трассе с подъемом. У него батарея на 100 ватт-секунд энергии. На ровной дороге он тратит 2 ватта за каждый метр пути. На подъеме (угол 10°) расход увеличивается на 1 ватт за метр из-за уклона. Трасса: 20 метров ровной дороги, потом 10 метров подъема. Робот едет со скоростью 0,5 метра в секунду.

**Вопросы:**

1. Сколько энергии потратит робот на ровной дороге?
2. Сколько энергии потратит робот на подъеме?
3. Хватит ли ему энергии на всю трассу, и если да, сколько останется?

Задания заключительного этапа олимпиады / Ответы пользователя Мирошниченко Ульяна Константиновна (uranuwu@gmail.com) /  
Сгенерировано 5 мая 2025, 14:08



1. Сколько энергии потратит робот на ровной дороге?

$$E = \text{длина} * \text{расход энергии} = 20 * 2 = 40 \text{ Вт/с}$$

2. Сколько энергии потратит робот на подъеме?

$$\text{Расход энергии на подъёме} = 2 + 1 = 3 \text{ Вт}$$

$$E = \text{длина} * \text{расход энергии на метр} = 10 * 3 = 30 \text{ Вт/с}$$

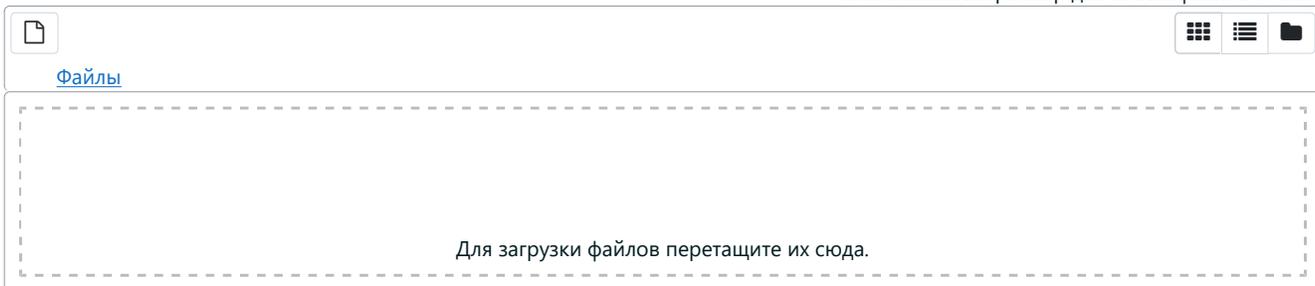
3. Хватит ли ему энергии на всю трассу, и если да, сколько останется?

$$E_{\text{потрач}} = E_{\text{ровная}} + E_{\text{подъем}} = 40 + 30 = 70 \text{ Вт/с}$$

$$E_{\text{ост}} = E_{\text{всего}} - E_{\text{потрач}} = 100 - 70 = 30 \text{ Вт/с}$$

**Ответ: 1) 40 Вт/с ; 2) 30Вт/с ; 3) 30 Вт/с**

Максимальный размер для новых файлов: 0 байт



Разрешенные типы файлов

Все типы файлов

Комментарий:

Вопрос **7**

Баллов: 8 из 10

В автопарке логистического предприятия 150 автомобилей – небольших грузовиков.

Они перевозят грузы ежедневно и каждый день каждый грузовик проезжает примерно 180 километров.

В соответствии с сервисной книжкой техническое обслуживание для такого грузовика предусмотрено через каждые 20 тысяч километров пробега. Трудозатраты на него составляют 23 человеко-часа (это значит, что если бы все работы делал один человек, то он бы потратил на это 23 часа).

Грузовики, конечно же, ломаются. И в среднем чтобы их отремонтировать на каждую тысячу километров пробега надо потратить еще 1,2 человеко-часа.

**Задание**

Определите:

- какое количество механиков надо принять на работу в ремонтную зону, чтобы они справились со всеми трудозатратами по техническому обслуживанию и ремонту (фактический годовой фонд рабочего времени одного механика для расчетов примите равным 1750 ч);

- какое количество машиномест нужно предусмотреть в ремонтной зоне, чтобы выполнить все работы по техническому обслуживанию и ремонту, если на каждом машиноместе будут работать по два механика. Режим работы ремонтной зоны – ежедневно с 9:00 до 21:00;

- какую площадь (в метрах квадратных) нужно выделить для организации ремонтной зоны, если габариты одного грузовика 5,5x2,1 м, а сами грузовики занимают только 20% от общей площади ремонтной зоны.

В ответе представьте не только числа, но и описание расчетов, в ходе которых они получены.

Задания заключительного этапа олимпиады / Ответы пользователя Мирошниченко Ульяна Константиновна (uranuwu@gmail.com) /  
Сгенерировано 5 мая 2025, 14:08



### 1. Расчет трудозатрат на техническое обслуживание и ремонт

Проезд грузовика в год =  $180 \cdot 365 = 65700$  км/год

тех обслуживание каждые 20000 км =  $65700/20000 = 3.285$  (примерно 3)

Таким образом грузовик проходит 3 тех обслуживания в год

тех обслуживание грузовика в год =  $3 \cdot 23 = 69$  ч/ч

для 150 грузовиков =  $150 \cdot 69 = 10350$

### 1.2 Ремонт

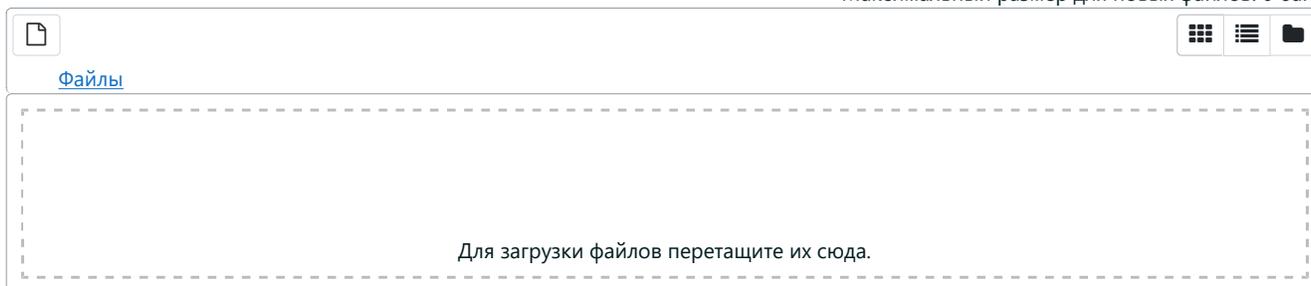
Количество ремонтов в год =  $65700/1000 = 65,7$  (примерно 66)

на ремонт 1 грузовика :

$66 \cdot 1,2 = 79,2$

150 · 79,2 = 11880

Максимальный размер для новых файлов: 0 байт



Разрешенные типы файлов

Все типы файлов

Комментарий:

Ошибка в п. 3.

Логика понятна, но она неверная. Расчет машиномест производится другим способом. Поэтому -2 балла.

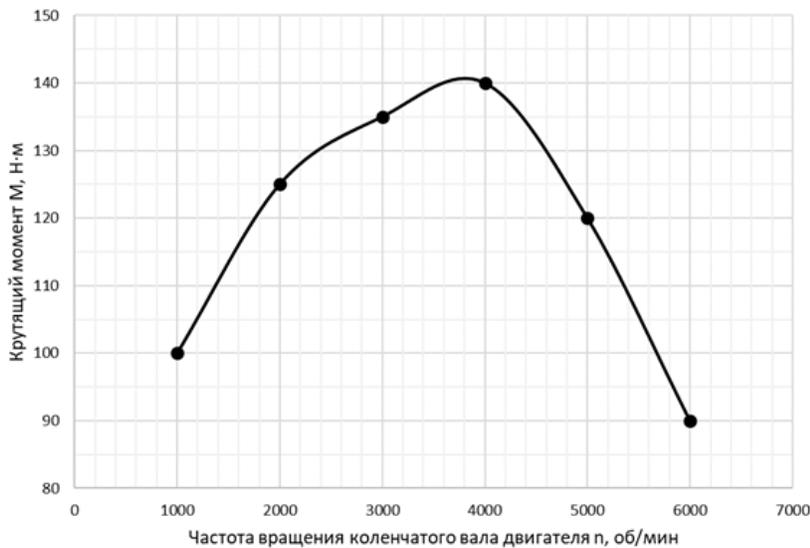
А так как результаты п. 3 используются в п. 4, то и в п. 4 ответ неверный. Но расчеты выполнены правильно. Поэтому балл не снижен.

Вопрос **8**

Баллов: 1 из 10

На рисунке представлен график зависимости крутящего момента автомобильного двигателя внутреннего сгорания от частоты вращения его коленчатого вала.

Задания заключительного этапа олимпиады / Ответы пользователя Мирошниченко Ульяна Константиновна (uranuwu@gmail.com) /  
Сгенерировано 5 мая 2025, 14:08



Крутящий момент от двигателя проходит по трансмиссии автомобиля и преобразуется в силу тяги на ведущих колесах. Трансмиссия характеризуется передаточным числом  $i$ , показывающим, во сколько раз скорость вращения колес автомобиля меньше скорости вращения коленчатого вала двигателя. При этом, по золотому правилу механики, крутящий момент, проходя через такую трансмиссию, увеличивается в  $i$  раз.

### Задание

Используя график зависимости крутящего момента от частоты вращения коленчатого вала:

- заполните по приведенной ниже форме таблицу тяговой характеристики автомобиля, представляющей собой зависимость силы тяги на ведущих колесах от скорости движения автомобиля. Для этого для каждой из шести точек представленного графика по частоте вращения коленчатого вала определите скорость движения автомобиля  $v$ , а по величине крутящего момента – силу тяги  $P$ . Для расчетов примите, что  $i = 2,9$ , а радиус колеса равен 270 мм;

№ точки	$n$ , об/мин	$M$ , н·м	$v$ , км/ч	$P$ , Н
1				
2				
3				
4				
5				
6				

В ответе представьте не только числа, но и описание расчетов, в ходе которых они получены.

- постройте график тяговой характеристики (по оси ординат откладывая значения силы тяги, по оси абсцисс – скорости движения);  
- используя построенный график определите, с какой максимальной скоростью возможно движения автомобиля при силе сопротивления движению 1 кН.



№ точки	$n$ , об/мин	$M$ , н·м	$v$ , км/ч	$P$ , Н
1	1000	100		
2	2000	125		
3	3000	135		
4	4000	140		

Задания заключительного этапа олимпиады / Ответы пользователя Мирошниченко Ульяна Константиновна (urapuwu@gmail.com) /  
Сгенерировано 5 мая 2025, 14:08

№ точки	n, об/мин	M, н·м	v, км/ч	P, Н
5	5000	120		

Максимальный размер для новых файлов: 0 байт

 Файлы   

Для загрузки файлов перетащите их сюда.

Разрешенные типы файлов

Все типы файлов

Комментарий:

В таблицу внесены только исходные данные с графика. Доальнейшие расчеты отсутствуют.