Задания заключительного этапа олимпиады / Ответы пользователя Коротков Илья Дмитриевич (korotkovilya78@gmail.com) / Сгенерировано 5 мая 2025, 12:58

Полное имя	Коротков Илья Дмитриевич
Логин	korotkovilya78@gmail.com
Состояние	Завершены
Тест начат	Суббота, 22 марта 2025, 10:23
Завершен	Суббота, 22 марта 2025, 13:23
Затраченное время	2 час. 59 мин.
Оценка	**33** из 60 (**55**%)

Вопрос **1**

Баллов: 3 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

$$Q_{час} = Q_{сут} * \eta_н$$

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

$\eta_н$ – 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				

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				
Итого:				
Q_{max} – максимальный пассажиропоток				

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

2. Пассажиропоток увеличивается в зимнее время года, так как холодно, и осенью(дождливо и довольно холодно), а в транспорте тепло. Летом же можно и пройтись. Также пассажиропоток увеличивается, когда людям надо на работу (будние дни - 8:00-9:00) и наоборот, когда надо ехать домой(будние дни - 17:00-18:00; 18:00-19:00; 19:00-20:00).

Также пассажиропоток выше по сравнению с летом в другие времена года, так как летом у людей часто отпуск (учителя и т.д.)

Также пассажиропоток выше днем по сравнению поздним вечером и ранним утром, когда все спят.

Задания заключительного этапа олимпиады / Ответы пользователя Коротков Илья Дмитриевич (korotkovilya78@gmail.com) / Сгенерировано 5 мая 2025, 12:58

Максимальный размер для новых файлов: 0 байт

Файлы

Для загрузки файлов перетащите их сюда.

Разрешенные типы файлов

Все типы файлов

Комментарий:
Первая часть задания не выполнена.

Во второй части задания ответ верный.

Вопрос **2**

Баллов: 4 из 5

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

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

$$W_{рч} = U_{рч} l_{ег}; \quad (3)$$

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: $q_н$ = 5 т; $g_{ст}$ = 1; $l_{ег}$ = 70 км; $v_т$ = 35 км/ч, $T_{пр}$ = 30 мин; b_e = 0,5;
– для автопоезда: $q_н$ = 10 т; $g_{ст}$ = 1; $l_{ег}$ = 70 км; $v_т$ = 30 км/ч, $T_{пр}$ = 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

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

1. На 56.07 %

2. К 1, так как у каждого автомобиля есть своё значение грузоподъёмности, а чтобы достичь максимальную экономическую эффективность транспортного процесса, надо не нагружать машину свыше нормы грузоподъёмности - может привести к поломке и при этом нагружать по максимуму, чтобы использовать все ресурсы машины - чтобы не ездить просто так.

Возможен случай, когда предметы имеют нестандартную форму и при этом идет нагрузка на какой-то определенный элемент машины, что может препятствовать достижению максимальной грузоподъемности автомобиля. Ответ - форма груза.

Максимальный размер для новых файлов: 0 байт

Файлы

Для загрузки файлов перетащите их сюда.

Комментарий:
На первую часть вопроса дан верный ответ.

На вторую часть вопроса дан неполный ответ. Главная характеристика груза, мешающая его загрузке до достижения грузоподъемности автомобиля, близкой к максимальной - его плотность, от которой зависит сочетание массы и объема.

Вопрос **3**

Баллов: 6 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 Коротков Илья Дмитриевич (korotkovilya78@gmail.com) / Сгенерировано 5 мая 2025, 12:58

Временной интервал **Δt**, час	Количество отказов за данный интервал **Δn(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 $Q(t)$

Максимальный размер для новых файлов: 0 байт

Файлы

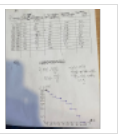


photo_2025-...

Разрешенные типы файлов

Все типы файлов

Задания заключительного этапа олимпиады / Ответы пользователя Коротков Илья Дмитриевич (korotkovilya78@gmail.com) / Сгенерировано 5 мая 2025, 12:58

Комментарий:
неверный график

Вопрос **4**

Баллов: 5 из 5

Автомобиль массой ***m*** при движении по выпуклому мосту давит на мост в верхней точке с силой **0,9*mg***. 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.

Автомобиль будет давить на мост с силой **0,6*mg***. *Причина - изменение скорости автомобиля(увел. в 2 раза), а значит увеличилось центростремительное ускорение по формуле в 4 раза(было 0.1g- стало 0.4g), таким образом, подставив в конечную формулу, получим данный ответ.*

Максимальный размер для новых файлов: 0 байт

Файлы

Машина на ...

Разрешенные типы файлов

Все типы файлов

Комментарий:

Вопрос **5**

Баллов: 2 из 5

Условие:

Задания заключительного этапа олимпиады / Ответы пользователя Коротков Илья Дмитриевич (korotkovilya78@gmail.com) / Сгенерировано 5 мая 2025, 12:58

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 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?

1. 34 секунды

2. 6 метров

Максимальный размер для новых файлов: 0 байт

Файлы

Для загрузки файлов перетащите их сюда.

Разрешенные типы файлов

Все типы файлов

Комментарий:
Отсутствует подробное объяснение действий робота. Не расписаны этапы движения, включая моменты остановок перед препятствиями и процесс объезда.

Указанное время (34 секунды) не соответствует правильному ответу (28 секунд). Расчёт времени выполнен неверно. Ошибка связана с тем, что не учтено условие остановки за **2 метра** до препятствия, что 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?

1. 40 ватт-секунд

2. 30 ватт-секунд

3. Да, хватит. Останется 30 ватт-секунд.

Максимальный размер для новых файлов: 0 байт

Файлы

Для загрузки файлов перетащите их сюда.

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 человека-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.

1. 13 механиков (сначала считаем сколько км проезжает одна машина в год - 65700км, значит, надо делать тех. обслуживание 3 раза в год для каждой машины - 10350ч на все 150 машин. Далее считаем время на ремонт обычных поломок - 65 раз в год по 1.2 часа на каждую машину - 11700ч на все 150 машин. Таким образом, на ремонт в год уходит 22050ч, значит, нужно 13 механиков (делим 22050 на 1750 и округляем в большую сторону).

2. 150, так как, когда нужно будет делать всем машинам тех. облуживание, все 150 машин приедут, и на каждую машину потратится 11.5 часов, т.к. 2 механика, и это время вписывается в режим работы ремонтной зоны.

3. 8662.5 метров квадратных. Сначала считаем площадь одного грузовика - 11.55 метров квадратных. Площадь 150 грузовиков - 1732.5 метров квадратных, это только 20%, значит 100% - 8662.5 метров квадратных.

Максимальный размер для новых файлов: 0 байт

Файлы

Для загрузки файлов перетащите их сюда.

Разрешенные типы файлов

Все типы файлов

Комментарий: Трудозатраты определены правильно - 4 балла
Количество механиков тоже - 2 балла

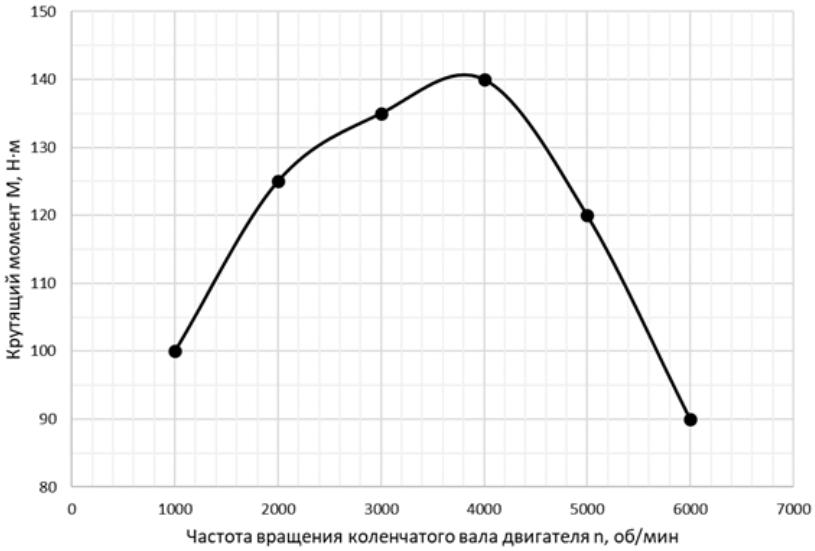
А вот количество постов - нет. Логика неверная - 0 баллов

Под неверное количество постов площади определены правильно - 2 балла

Вопрос **8**

Балл: 10

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



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.

Задания заключительного этапа олимпиады / Ответы пользователя Коротков Илья Дмитриевич (korotkovilya78@gmail.com) / Сгенерировано 5 мая 2025, 12:58

Максимальный размер для новых файлов: 0 байт

Файлы

Для загрузки файлов перетащите их сюда.

Разрешенные типы файлов

Все типы файлов

2)

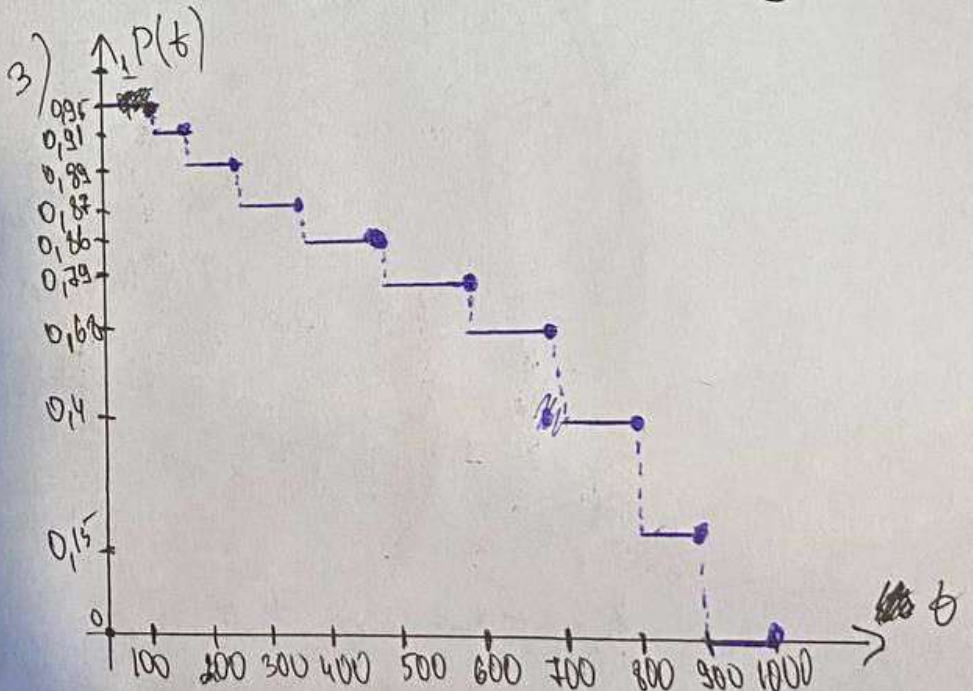
Время t	К-во деталей (изделий) отказов $\Delta n(t)$	К-во работоспособных изделий $m(t)$	К-во отказавших изделий нарастающим итогом $n(t)$	Вероятность безотказной работы $P(t)$	Вероятность отказа $Q(t)$
0		$N=1000$			
0-100	50	950	50	0,95	0,05
100-200	40	910	90	0,91	0,09
200-300	20	890	110	0,89	0,11
300-400	20	870	130	0,87	0,13
400-500	10	860	140	0,86	0,14
500-600	70	790	210	0,79	0,21
600-700	110	680	320	0,68	0,32
700-800	280	400	600	0,4	0,6
800-900	250	150	850	0,15	0,85
900-100	150	0	1000	0	1

$$n(t)_1 = \Delta n(t)_1$$
$$n(t)_2 = n(t)_1 + \Delta n(t)_2$$
$$n(t)_3 = n(t)_2 + \Delta n(t)_3$$
и т.д.

1) $P(t) = \frac{m(t)}{N}$

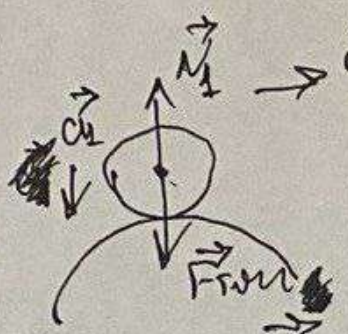
$Q(t) = \frac{n(t)}{N}$

3)



$v_1 = v$

1)



$m\vec{a}_1 = \vec{N}_1 + \vec{F}_{тяж}$

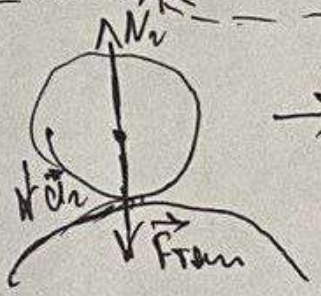
$N_1 = m(g - a_1)$; $N_1 = 0{,}9mg$

$a_1 = \frac{v_1^2}{R} = \frac{v^2}{R}$

$a_1 = 0{,}1g$ ($0{,}9mg = m(g - a_1)$, $0{,}9g = g - a_1$, $a_1 = 0{,}1g$)

$v_2 = 2v$

2)



$m\vec{a}_2 = \vec{N}_2 + \vec{F}_{тяж}$

$N_2 = m(g - a_2)$

$a_2 = \frac{v_2^2}{R} = \frac{4v^2}{R}$

$\frac{a_2}{a_1} = \frac{4v^2 \cdot R}{R \, v^2} = 4$

$a_2 = 4a_1 = 0{,}4g$

$N_2 = m(g - 0{,}4g) = 0{,}6mg$

Ответ: $0{,}6 \cdot m \cdot g$.