Задание подготовлено в рамках проекта АНО «Лаборатория модернизации образовательных ресурсов» «Кадровый и учебно-методический ресурс формирования общих компетенций обучающихся по программам СПО», который реализуется с использованием гранта Президента Российской Федерации на развитие гражданского общества, предоставленного Фондом президентских грантов.

*Разработчик:* Смирнова Алла Юрьевна, ГБПОУ СО «Тольяттинский социально-экономический колледж»

*Курс:* Математика: алгебра и начала анализа, геометрия

*Тема*: Объем конуса

*Комментарии:*

Задание дается на этапе, когда изучено понятие конуса, студенты знают элементы конуса и формулу для нахождения его объема. Первая часть задания работает в аспекте «извлечение и первичная обработка информации», уровень I, вторая – «обработка информации» уровень II.

Вы проходите производственную практику в одном из отделений полиции.

Внимательно прочитайте описание ситуации. Изучите справочную информацию.

**Сделайте вывод, о необходимости дальнейшей разработки направления расследования. Аргументируйте свой вывод.**

Запишите вывод, ход своих рассуждений и расчеты в бланк.

Необходимость дальнейшей разработки рассматриваемое направление расследования

имеется \ отсутствует

зачеркните ненужное

С учетом \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, масса похищенного песка может составлять от \_\_\_\_\_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_\_\_\_\_ тонн.

Масса обнаруженного песка около \_\_\_\_\_\_\_\_\_ тонн (посчитано мною способом, показанным ниже). Следовательно, его появление на этом месте \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

|  |
| --- |
| Решение |

***Описание ситуации***

Вы находитесь на производственной практике в одном из отделений полиции. В отдел пришла оперативно-розыскная информация, в которой сообщалось об угоне КамАЗа марки 43255 со стройки (строительство торгового центра в соседней области). Машина была полностью загружена песком. В момент угона шел сильный дождь, и поэтому охранялся объект недостаточно тщательно. Руководителю вашей практики была поручена проверка складов, где мог находиться похищенный песок или машина.

Согласно оперативным источникам, подозрительная куча песка с недавнего времени находится на складе предпринимателя N. Вы выехали с руководителем практики на проверку склада. Сопроводительных документов сторож предъявить не смог, а связаться с предпринимателем не удалось. Так как с вами не было эксперта, то измерить размер кучи песка поручили вам. По завершении измерений вам было поручено представить руководителю практики свои соображения по продолжению расследования обстоятельств появления на складе кучи песка или основания для прекращения работы по этому направлению. С помощью рулетки вы измерили длину основания кучи и расстояние от ее вершины до земли (см. рис. 1) и получили следующие результаты:

* длина основания 16,5 метра;
* расстояние от вершины до земли по наклонной - 3 метра.



Рисунок 1. Внешний вид обнаруженной кучи песка

*Для справки:*

Формула для нахождения массы: .

Формула для нахождения объёма конуса: .

Формула для нахождения длины окружности: .

Плотность сухого песка: 1,3 т/куб.м, плотность мокрого песка: 1,6 т/куб.м.

**Габариты и объем кузова различных моделей КамАЗа**

Камским автозаводом уже давно выпускаются тяжелые самосвалы, предназначенные для перевозки различных грузов. Задействована эта спецтехника во многих отраслях - промышленности, сельском хозяйстве, строительстве. Транспортировать приходится как крупногабаритные грузы, так и сыпучие, поэтому важен объем кузова КамАЗа и его тоннажность. Машиностроители выпускают несколько модификаций спецтехники с отличительными характеристиками, основные из них указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Параметры различных моделей спецтехники

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка | Грузоподъемность, т. | Объем, м3 | Длина, мм | Ширина, мм | Высота, мм |
| 43255/53605 | 7/7,2 | 6/6,5 | 6090/6650 | 2500 | 2920/2935 |
| 5511 | 10 | 6,6 | 4100 | 2500 | 1200 |
| 6522 | 13,4 | 12 | 7800 | 2500 | 3280 |
| 65111 | 14 | 8,2 | 7400 | 2500 | 31350 |

На кузовах спецтехники указаны допустимые к транспортировке вес и вместимость КамАЗа. С грузами, имеющими постоянную массу (оборудование, техника и т.п.), все предельно ясно. Когда дело доходит до сыпучих материалов, здесь иногда возникают сложности с определением их истинной массы. Виной тому - степень влажности и плотность. При этом учитывается именно насыпная плотность (т.е. без уплотнения).

Произведя необходимые расчеты, можно подобрать автомобиль нужной кубатуры с максимально допустимым тоннажем.

Прежде чем приступать к вычислениям кубатуры песка, что необходимо перевезти, рекомендуется заглянуть в паспорт материала, где указана его насыпная плотность. Обычно она равна 1,3 тонны на 1 м3, при более влажном песке плотность составит 1,8 т/м3.

Если планируется взять КамАЗ грузоподъемностью 7.2, 10 или 14 тонн, то перевезти в нем можно будет:

* 7,2/1,6 = 4,5 м3 или 7,2/1,8 = 4 м3 (допустимый - 6,5 м3);
* 10/1,6 = 6,25 или 10/1,8 = 5,56 (6,6);
* 14/1,6 = 8,75 или 14/1,8 = 7,78 (8,2).

Чем выше плотность материала, тем меньше кубов песка поместится в кузов самосвала.

Необходимо учитывать и максимальную грузоподъемность, так как заполняя полный объем кузова песком, не всегда можно угадать с весом, и тогда получается перегруз. Например, КамАЗ 65111 для перевозки песка с плотностью 1,6 (влажный песок) не подходит из-за несоответствия параметров. В данном случае подсчеты ведут таким образом:

* 6,5 х 1,6 = 10,4 т. 6,5 х 1,8 = 11,7 т. (при грузоподъемности 7,2 т.);
* 6,6 х 1,6 = 10,56 6,6 х 1,8 = 11,88 (при 10);
* 8,2 х 1,6 = 13,12 8,2 х 1,8 = 14,76 (при 14).

Из расчетов видно, что не каждый кузов можно максимально загрузить песком, чтобы выдержать норму грузоподъемности.

*Использован источник:*

*https://specnavigator.ru/samosval/rasschet-obema-kuzova-kamaza.html*

Инструмент проверки

Необходимость дальнейшей разработки рассматриваемое направление расследования

**~~имеется~~ \ отсутствует**.

зачеркните ненужное

С учетом **модели самосвала и (погодных) условий \ дождя, при которых произошел угон.**

Масса похищенного песка может составлять от **7** до **11,7** тонн.

Масса обнаруженного песка около **14** тонн (посчитано мною способом, показанным ниже). Следовательно, его появление на этом месте **не может иметь своей причиной разгрузку угнанного КамАЗа \ не связано с… \ имеет иные причины.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Сделан вывод об отсутствии необходимости продолжать расследование в заданном направлении** | **1 балл** |
| **Указана марка самосвала как условия для сопоставления массы обнаруженного и украденного песка** | **1 балл** |
| **Указаны погодные условия, как фактор, значимый для сопоставления массы обнаруженного и украденного песка** | **1 балл** |
| **Верно указано минимальное значение массы похищенного песка** | **1 балл** |
| **Верно указано максимальное значение массы похищенного песка** | **1 балл** |
| **\*В подтверждающих расчетах указаны промежуточные результаты:****радиус конуса - ответ из промежутка 2,6 м до 2,8 м****высота конуса - ответ из промежутка 1,5 м до 1,6 м****объём обнаруженного песка - ответ из промежутка от 10 м3 до 11м3** | **1 балл****1 балл****1 балл** |
| **Верно указана масса обнаруженного песка** | **1 балла** |
| **Сделан вывод о том, что песок не мог быть разгружен из похищенного самосвала** | **1 балл** |
| ***Максимальный балл*** | ***10 баллов*** |

**\*Баллы могут быть выставлены и за промежуточные математические операции (предметные умения).**

***Пример верного ответа в части расчетов***



Рисунок - Схематическое представление условия задачи

Воспользуемся формулой объёма конуса , где *S*осн - площадь основания конуса, а *h* - его высота.

Так  как  основание  конуса  является  окружностью, то её площадь вычисляется по формуле.

*C***-** длина окружности, являющейся основанием конуса. Радиус конуса выразим из формулы , , значит .

*АВ* = 3м и высоту *h* конуса вычислим по теореме Пифагора



Подставим найденные значения и получим объём обнаруженного песка



Зная плотность песка, вычислим его массу 