

Олимпиада школьников «Ломоносов» по ГЕОЛОГИИ

Заключительный этап (5-9 классы)

Задание 1. (20 баллов)

Глубина промерзания грунта h и степень его влажности w связаны условием $h\sqrt{w} = C$, где C – постоянная для изучаемого региона. В 2020 г. степень влажности грунта была равна 0,4, в 2021 г. глубина промерзания увеличилась на 20 процентов по сравнению с 2020 г. На сколько процентов уменьшилась степень влажности грунта в 2021 г.?

Задание 2. (15 баллов)

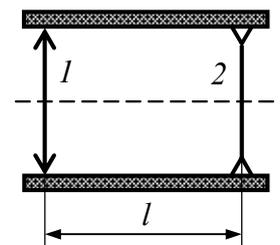
Ребята бросают камень в стенку колодца, чтобы узнать его глубину. Первый раз камень ударяется о стенку колодца около её верхнего края. Непосредственно перед ударом скорость камня направлена перпендикулярно стенке. Если модуль скорости камня перед ударом о стенку $v = 4$ м/с, то после первого удара камень ещё $n = 6$ раз ударяется о стенки колодца и падает в воду. При этом звук от последнего удара и от всплеска воды приходит к ребятам практически одновременно. Найдите расстояние от верхнего края стенки колодца до поверхности воды. Внутренняя поверхность стенок колодца вертикальна и имеет форму прямого кругового цилиндра диаметром $D = 1$ м. Удары камня о стенки колодца считать абсолютно упругими. Считать, что ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Сопротивлением воздуха пренебречь.

Задание 3. (20 баллов)

Вездеход должен доставить из полевого лагеря, находящегося в пункте A , участников геологической экспедиции до шоссе и далее следовать во второй полевой лагерь, находящийся в пункте B . Известно, что шоссе прямолинейно, оба лагеря находятся по одну сторону от шоссе и отстоят от него на расстоянии 4 и 11 км соответственно, расстояние между лагерями равно 20 км, скорость вездехода постоянна и равна 12 км/час. Чему равно минимально возможное время вездехода на путь от A к B ?

Задание 4. (15 баллов)

Чтобы развести костёр на поляне, освещённой ярким солнцем, используют в качестве увеличительного стекла фрагмент зрительной трубы. Фрагмент состоит из двух линз, вставленных в цилиндрический корпус (см. рисунок). Линза 1 – тонкая собирающая с оптической силой $D_1 = 8$ дптр. Линза 2 – тонкая рассеивающая с оптической силой $D_2 = -4$ дптр. Главные оптические оси линз совпадают. Расстояние между линзами $l = 19$ см. Какая из линз – рассеивающая или собирающая – должна быть обращена к солнцу, чтобы развести костёр? На каком расстоянии от другой линзы надо расположить пучок сухой травы, чтобы его поджечь?



Задание 5. (15 баллов)

Какое внутреннее строение и состав имеет Земля? Какими способами об этом узнают геологи?

Задание 6. (15 баллов)

Дайте развернутый ответ на вопрос: *Как называются такие формы и в каких геологических условиях они образуются?*

