

Олимпиада Ломоносов 2020-2021 учебный год

Робототехника. Заочный этап

10-11 класс

Задача 1. (10 баллов)

Робот едет по прямолинейной трассе. Первую половину времени он ехал со скоростью 1,2 м/мин, а вторую – со скоростью в 3 см/с. Длина третьей части трассы равна 6 метрам. Определите, за какое время робот проехал первую половину трассы. Ответ дайте в минутах. В ответ запишите только число.

Задача 2. (15 баллов)

Информационная панель робототехнического полигона содержит восемнадцать ярких светодиодов, каждый из которых можно включать и выключать отдельно. На панели находятся светодиоды трех цветов (см. *Схему расположения светодиодов*).

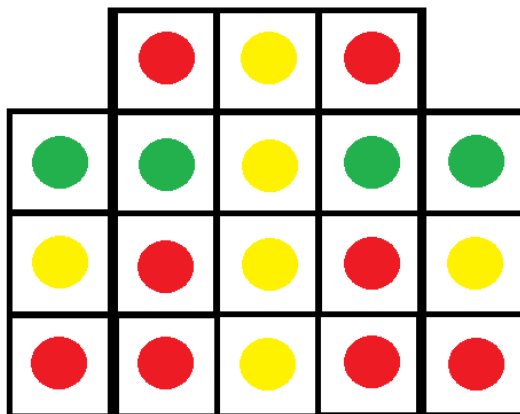
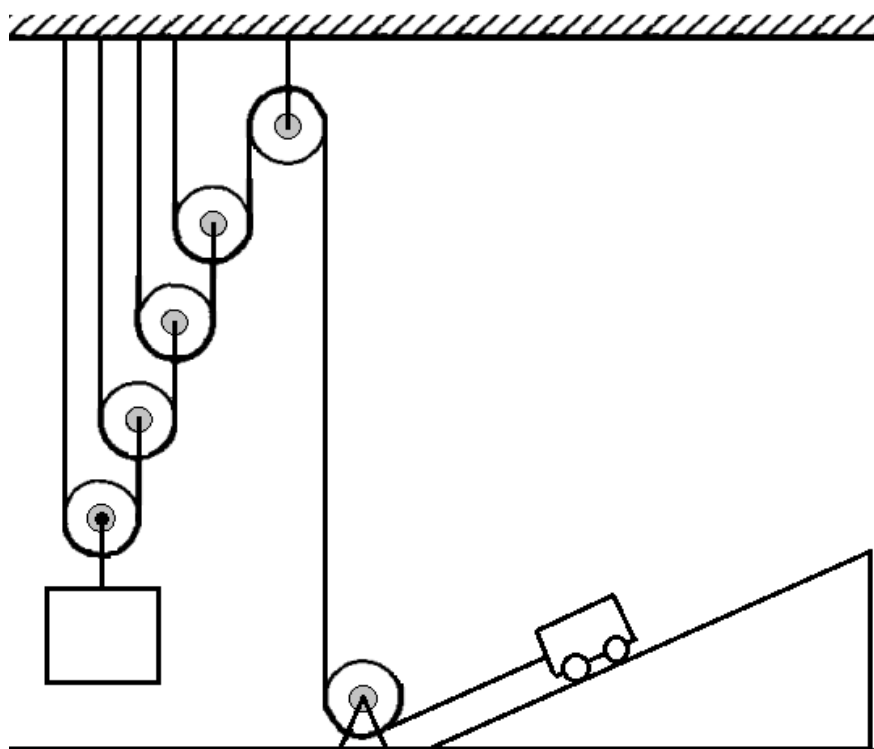


Схема расположения светодиодов

Данную панель решили использовать для жеребьевки. В начале соревнования все светодиоды были выключены. Затем на панели случайным образом зажгли три светодиода. Определите, сколько бит информации содержит сообщение, если на панели горят светодиоды всех трех цветов. Результат округлите до сотых. В ответ запишите только число.

Задача 3. (15 баллов)

Робот, поднимаясь равномерно и прямолинейно по наклонной плоскости, поднимает груз с помощью системы блоков (полиспаста).

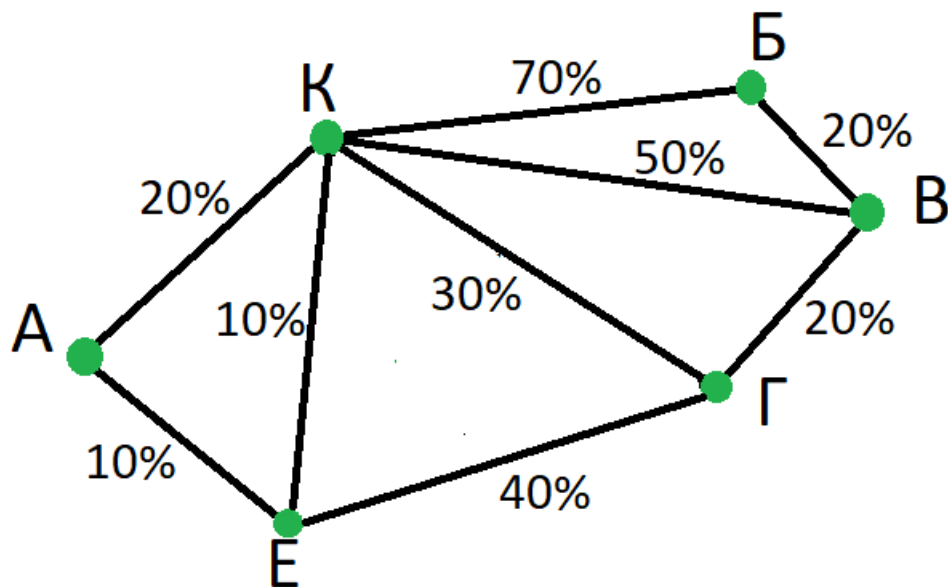


Масса робота равна $m=3$ кг, масса груза равна $M=32$ кг, коэффициент трения равен $\mu = 0,3$. Угол при основании наклонной плоскости равен $\alpha=30^\circ$. Скорость робота равна 3 см/с. Массой блоков и силой трения в осях блоков можно пренебречь.

Считайте, что мощность робота не ограничивает время движения, сопротивлением воздуха можно пренебречь. Определите, какова сила тяги, развиваемая моторами робота. Ускорение свободного падения примите равным $9,81$ м/с². Ответ дайте в ньютонах. Результат округлите до целых. В ответ запишите только число.

Задача 4. (20 баллов)

Складской робот перемещается между точками склада. При перемещении между различными точками робот тратит разное количество энергии. Потеря энергии на каждом отрезке указана в процентах от текущего заряда аккумулятора робота перед выходом на этот отрезок маршрута.



Робот должен попасть из точки А в точку Б с минимальной потерей энергии. Движение робот начинает с полным зарядом аккумулятора.

- (10 баллов)** Укажите по какому маршруту роботу нужно ехать. В ответ запишите последовательность букв без пробелов и разделителей, например АБВГД.
- (10 баллов)** Какой максимальный заряд аккумулятора удастся при этом сохранить. Ответ укажите в процентах от начального заряда аккумулятора. В ответ запишите только число. Результат укажите с точностью до тысячных.

Задача 5. (30 баллов)

Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, радиусы колёс робота равны. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Длина обода колеса равна 7 см. Расстояние между центрами колес робота равно 25 см. В точке О закреплен маркер, которым робот может наносить изображение.

Робот описывает колесом В окружность радиуса 1 м таким образом, что колесо А оказывается внутри окружности. За треть минуты ось мотора А делает 10 оборотов.

1. (10 баллов) Определите, сколько оборотов в минуту делает мотор В. При расчетах примите $\pi \approx 3$. В ответ запишите только число.
2. (20 баллов) Определите время, которое робот потратит на рисование маркером дуги окружности длиной 1 м при описанном выше движении робота. При расчетах примите $\pi \approx 3$. Ответ запишите в секундах. Ответ округлите до целых. В ответ запишите только число.

