

### Общие разделы

1. Семейный бюджет.

*(Правильно выполненное задание – 1 балл, неправильно – 0 баллов).*

2. Классификация профессий по признаку целей труда.

1. Гностические (познавательные) – профессии, связанные с познавательным трудом и в то же время включённые в самые недра материального производства. Цель специалистов этих профессий – распознать, выявить, найти, определить. (редактор, корректор, психолог, менеджер, летчик-испытатель, кинокритик и др.)

2. Изыскательские профессии связаны с поиском наилучшего варианта решения сложной практической задачи. Их цель – изобрести, спроектировать, создать что-то новое. (дизайнер, конструктор, модельер, программист, писатель, учёный, градостроитель и др.).

3. Преобразующие профессии. Их цель – изменение свойств, состояния предмета труда или сохранение его свойств, состояний в определенных предметах. К ним относится значительная часть производственных и сервисных профессий. (токарь, фрезеровщик, строгальщик, столяр, шофер, актер, учитель, врач и др.).

*(Правильно выполненное задание – 1 балл, неправильно – 0 баллов)*

3. Чистый пар – участок земли, на котором в течение года (или нескольких лет) не выращивали сельскохозяйственные растения. Обычно говорят, что такое поле «паровало», отдыхало.

*(Правильно выполненное задание – 1 балл, неправильно – 0 баллов).*

4. Центральное проецирование. S – центр проецирования.

*(Правильно выполненное задание – 1 балл, неправильно – 0 баллов).*

5. Основной объем электроэнергии на орбитальной станции получают от радиационной энергии Солнца. Используется физический принцип, основанный на явлении фотоэффекта – способ прямого (без механических преобразователей) преобразования энергии солнечного излучения (радиации) в электроэнергию, осуществляемый с помощью размещенных на орбитальной станции конструкций панелей солнечных батарей (фотоэлектрических устройств).

*(Правильно выполненное задание – 1 балл, частично правильно – 0,5 балла, неправильно – 0 баллов)*

### Робототехника

6. Так как длина «жесткого» стержня не должна изменяться, то проекции скоростей его точек на стержень должны быть одинаковы и поэтому равны 0,4 м/с. Такой должна быть и проекция скорости «другого конца», то есть проекция (катет прямоугольного треугольника, образованного вектором скорости, его проекцией и перпендикуляром к стержню) должна равняться половине самой скорости (гипотенузы). Значит, прилежащий угол для этого катета – угол между скоростью и стержнем – равен  $60^\circ$ .

*(Правильно выполненное задание – 1 балл, неправильно – 0 баллов)*

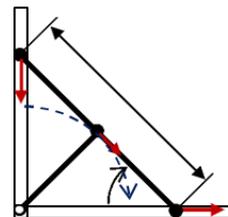
7. с)

*(Правильно выполненное задание – 1 балл, неправильно – 0 баллов)*

8. Средний шарик движется по окружности радиуса  $L/2$ , в указанный момент времени его скорость направлена вниз вдоль длинного стержня, а ее

$$\text{величина } v = \sqrt{\frac{3(2-\sqrt{2})}{5}} gL \approx 2,05 \frac{m}{c}$$

(Правильно выполненное задание – 1 балл, неправильно – 0 баллов)



9. Потраченная аккумулятором энергия в два с половиной раза больше полезной работы, то есть 700 Дж. Но она равна произведению напряжения на перемещенный заряд. Поэтому «емкость» аккумулятора равна  $70 \cdot 10 \cdot 700$  (Кл). Так как  $1 \text{ ч} = 3600 \text{ с}$ , то  $1 \text{ мА} \cdot \text{ч} = 0,001 \text{ А} \cdot 3600 \text{ с} = 3,6 \text{ Кл}$ , то есть  $70 \text{ Кл} \approx 19,4 \text{ мА} \cdot \text{ч}$ .

(Правильно выполненное задание – 1 балл, неправильно – 0 баллов)

10. Мощность, потребляемая светодиодом, равна  $14 \text{ Вт} / 0,7 = 20 \text{ Вт}$ .

Сила тока  $20 \text{ Вт} / 10 \text{ В} = 2 \text{ А}$ .

(Правильно выполненное задание – 1 балл, неправильно – 0 баллов)

11. Площадь сферы пропорциональна квадрату радиуса. Энергия излучения лампочки равномерно распределяется по окружающей ее сфере, поэтому мощность света, попадающего на фотодатчик, обратно пропорциональна квадрату расстояния до нее до фотодатчика. Следовательно,  $r' \sqrt{\frac{144}{9}} \cdot 0,25 \text{ м} = 1 \text{ м}$ .

(Правильно выполненное задание – 1 балл, неправильно – 0 баллов)

12.

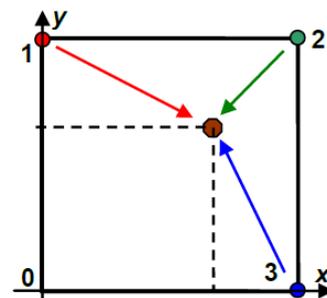
**Решение:** Квадрат расстояния от каждой из ламп до робота обратно пропорционален току

соответствующего датчика, то есть  $r_1^2 = a^2 \frac{I_0}{I_1}$ ,  $r_2^2 = a^2 \frac{I_0}{I_2}$  и  $r_3^2 = a^2 \frac{I_0}{I_3}$ . С другой стороны, эти

квадраты расстояний можно с помощью теоремы Пифагора выразить через декартовы координаты робота относительно угла А. Если ось  $x$  направить от угла А к третьей лампочке, а ось  $y$  – к первой, совместив начало координат с углом А, то квадрат расстояния от первой лампы до робота  $r_1^2 = x^2 + (a - y)^2 = x^2 + y^2 + a^2 - 2ay$ . Аналогично

$r_2^2 = (a - x)^2 + (a - y)^2 = x^2 + y^2 + 2a^2 - 2a(x + y)$  и также

$r_3^2 = (a - x)^2 + y^2 = x^2 + y^2 + a^2 - 2ax$ . Из этих уравнений выражаем:



$$\begin{cases} x = \frac{r_1^2 - r_2^2 + a^2}{2a} = \frac{a}{2} \left( 1 + \frac{I_0}{I_1} - \frac{I_0}{I_2} \right) = 9,6 \text{ м} \\ y = \frac{r_3^2 - r_2^2 + a^2}{2a} = \frac{a}{2} \left( 1 + \frac{I_0}{I_3} - \frac{I_0}{I_2} \right) = 7,2 \text{ м} \end{cases}$$

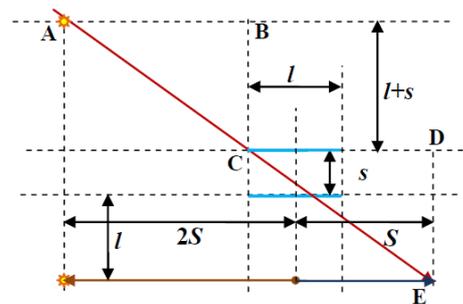
Значит, робот находится от угла А на расстоянии  $s = \sqrt{x^2 + y^2} = 12 \text{ м}$ . Время достижения этого угла

площадки  $t = \frac{s}{v} = 12 \text{ с}$ .

**Ответ:** за время  $t = 12 \text{ с}$ .

(Правильно выполненное задание – 1 балл, неправильно – 0 баллов)

13. Изобразим крайнее положение роботов, когда лучи от лампочки, отражаясь от зеркала, еще достигают фотодатчика: в следующее мгновение «освещенная зона», границы которой вместе с лампочкой движутся быстрее, чем фотодатчик, окончательно «убежит» от него. Как видно, независимо от величины смещения зеркала, треугольники ABC и CDE должны быть одинаковы, поэтому  $2vt - \frac{l}{2} = vt + \frac{l}{2}; t = \frac{l}{v} = 8c$ .



(Правильно выполненное задание – 1 балл, неправильно – 0 баллов)

14. По условию первое значение всегда равно 0, а последнее значение равно L-1. Все промежуточные числа  $V_i$  можно рассчитать по формуле  $V_i = i \cdot (L-1) / (C-1)$ , где  $i=0..(C-1)$ , V – последовательность, являющаяся ответом на задачу.

**Код решения (C++)**

```
#include <iostream>
#include <cstdio>

using namespace std;

int main ()
{
    int l, c;
    cin >> l >> c;
    --l;

    for (int i = 0; i < c; i++)
        cout << i * l / (c - 1) << ' ';
    return 0;
}
```

(Правильно выполненное задание – 1 балл, неправильно – 0 баллов)

15. Освещённость на полигоне может измениться, а вместе с ней и показания датчика на чёрном и на белом, что может привести к сбоям в выполнении уже отлаженной программы. Поэтому запускать калибровку стоит, как только изменилось освещение. Рекомендуется калибровать робота перед каждой попыткой в условиях, максимально приближенных к условиям попытки. Для проведения калибровки следует: поставить робота на чёрный цвет, считать степень отражённого света с помощью датчика цвета и сохранить результат. Поставить робота на белый цвет, считать степень отражённого света с помощью датчика цвета и сохранить результат. Если показания датчиков сильно отличаются на одном и том же цвете, то калибровку стоит производить для каждого из датчиков.

(Правильно выполненное задание – 1 балл, неправильно – 0 баллов)

16.

16. На рисунке изображены рычаги (слева на право): рычаг первого типа, второго типа А, второго типа В.

Характеристики рычага: точка опоры, плечо силы и величина силы. 2.

Рычаги бывают: первого типа и второго типа. У рычага первого типа точка опоры находится посередине (силы с разных сторон от точки опоры), а у рычага второго типа точка опоры находится с краю (силы с одной стороны от опоры). Пример: лом и камень. Показываю схему. У рычагов второго типа точка опоры находится с одного из краёв рычага, а точки приложения силы находятся: для типа «А» - с другого края, для типа «Б» - посередине рычага.

Пример: тачка для типа «а» и грузовик для типа «б».

Все эти рычаги облегчают работу, потому что дают выигрыш в силе или расстоянии.

При равновесии рычага сумма моментов сил, поворачивающих рычаг в каждую сторону равна между собой.

(Правильно выполненное задание – 1 балл, ответ нераскрыт – 0,5 балла, неправильно – 0 баллов)

17. В состав **промышленного робота (ПР)** входят:

**Исполнительное устройство (ИУ)** – устройство промышленного робота, выполняющее все его двигательные функции;

**Рабочий орган (РО)** – составная часть исполнительного устройства промышленного робота для непосредственного выполнения технологических операций и(или) вспомогательных переходов (примерами рабочего органа служат сварочные клещи, окрасочный пистолет, сборочный инструмент, захватное устройство – рабочий орган робота, предназначенный для взятия и удержания объекта рабочей среды);

**Устройство управления (УУ)** – устройство промышленного робота для формирования и выдачи управляющих воздействий исполнительному устройству в соответствии с управляющей программой.

(Правильно выполненное задание – 1 балл, неправильно – 0 баллов)

18. Дополнительные элементы кинематических пар вводят для уменьшения давления и износа контактирующих поверхностей за счет перераспределения реактивных сил и увеличения размеров элементов кинематических пар.

(Правильно выполненное задание – 1 балл, неправильно – 0 баллов)

19.

Надежность	свойство объекта (изделия) сохранять во времени в установленных пределах все параметры, обеспечивающие выполнение требуемых функций в заданных условиях эксплуатации
Работоспособность	состояние изделия, при котором оно способно нормально выполнять заданные функции
Исправность	состояние изделия, при котором оно удовлетворяет всем не только основным, но и вспомогательным требованиям.
Неисправность	состояние изделия, при котором оно не соответствует хотя бы одному из требований технической документации.
Отказ	событие, заключающееся в полной или частичной утрате работоспособности

(Правильно выполненное задание – 1 балл, неправильно – 0 баллов)

20. Последовательность действий, выполняемых роботом, будет следующей:
1. Робот ждёт появления в зоне контроля движущегося объекта;
  2. измеряет расстояние до объекта;
  3. ждёт 1 секунду;
  4. повторно измеряет расстояние до объекта;
  5. находит пройденное расстояние и сравнивает его с пороговым значением;
  6. выводит на экран результат и подает тревогу в случае превышения скорости.
- (Правильно выполненное задание – 1 балл, неправильно – 0 баллов)

21. Критерии оценивания творческого задания с развернутым ответом.

**Критерии оценки письменного представления проекта**

№	Предмет оценивания	Критерии оценки	Макс. балл	Градации
1	Название проекта	Лаконичная и понятная формулировка названия проекта в виде законченного словосочетания или предложения. Присутствие логической связи с содержанием проекта, со всем спектром исследования по проблеме	1	1 балла – название достаточно лаконично и понятно сформулировано в виде законченного словосочетания или предложения. Присутствует логическая связь с содержанием проекта, со всем спектром исследования по проблеме. 0.5 балла – название сформулировано нечётко; недостаточная логическая связь с содержанием проекта, со всем спектром исследования по проблеме. 0 баллов – нет названия проекта
2	Формулировка целей и задач проекта, обозначение проблемы. Назначение изделия, в том числе для удовлетворения какой потребности человека оно создаётся	Чёткость осознания потребности человека, ради которой выполняется проект. Актуальность идеи; обоснование проблемы; формулировка целей и задач проекта; сбор информации по проблеме; анализ прототипов; выбор оптимальной идеи	2	2 балла – идея нова и актуальна; проблема обоснована; чёткая формулировка цели и задач проекта. Чётко осознана потребность человека, ради которой выполняется проект. 1.5 балла – идея нова и актуальна; недостаточно обоснована проблема; формулировки цели и задач проекта не очень чёткие, но без внутренних противоречий. Чётко осознана потребность человека, ради которой выполняется проект. 1 балл – идея нова и актуальна; недостаточно обоснована проблема; формулировка целей и задач проекта не очень чёткие, но

			<p>без внутренних противоречий. Недостаточно чётко осознана потребность человека, ради которой выполняется проект. 0.5 балла – идея не актуальна и не нова; недостаточно обоснована проблема; формулировки цели и задач проекта нечёткие.</p> <p>Недостаточно чётко осознана потребность человека, ради которой выполняется проект. 0 баллов – не указано ни назначение изделия, ни потребность, которую оно удовлетворяет. Нет формулировки цели, задач и проблемы</p>
3	<p>Детали (элементы, узлы), входящие в проектное изделие</p>	<p>Умение определить составные части изделия; грамотное описание изделия. Соотнесение оценки автора проекта с содержанием всего проекта в целом</p>	<p>2 балла – правильно определены составные части изделия; грамотно описано/ы изделие/я с учётом его/их конструктивных особенностей, продемонстрировано знание терминологии.</p> <p>1.5 балла – правильно определены составные части изделия; грамотно описано/ы изделие/я с учётом его/их конструктивных особенностей, допущены незначительные ошибки в терминологии.</p> <p>1 балл – составные части изделия определены с незначительными ошибками; описание изделия/ий с учётом его/их конструктивных особенностей выполнено с ошибками (не грубыми), допущены незначительные ошибки в терминологии.</p> <p>0.5 балла – составные части изделия определены с ошибками; описание изделия/ий с учётом его/их конструктивных особенностей выполнено с ошибками, допущены ошибки в терминологии.</p> <p>0 баллов – составные части изделия не приведены; описание изделия/ий с учётом его/их конструктивных особенностей</p>

				выполнено с грубыми ошибками, допущены грубые ошибки в терминологии
4	Технология изготовления, выбор оборудования и приспособлений (кратко)	Умение выделить основные технологические операции, без которых невозможно изготовление проектного изделия, понимание того, в какой последовательности их нужно выполнять. Умение выбирать оригинальные технологии обработки с учётом функциональности, доступности, экономичности и т. д.	2	<p>2 балла – грамотно описана технология изготовления проектного/ых изделия/ий, перечислены основные операции в правильной последовательности. Перечислены оборудование и приспособления (кратко), необходимые для реализации проекта.</p> <p>1.5 балла – технология изготовления проектного/ых изделия/ий описана с незначительными ошибками, основные операции перечислены с незначительными ошибками в последовательности. Перечислены оборудование и приспособления, необходимые для реализации проекта.</p> <p>1 балл – технология изготовления проектного/ых изделия/ий описана с незначительными ошибками, основные операции перечислены с незначительными ошибками в последовательности. Оборудование и приспособления, необходимые для реализации проекта, перечислены не полностью.</p> <p>0.5 балла – технология изготовления проектного/ых изделия/ий описана с ошибками, перечислены не все основные операции. Оборудование и приспособления, необходимые для реализации проекта, перечислены не полностью.</p> <p>0 баллов – технология изготовления проектного изделия не описана. Перечня оборудования и приспособлений нет</p>

5	Материалы, необходимые для создания проекта. Обоснование	Умение подбирать материалы с учётом функциональности, доступности, экономичности и т. д.	1	1 балл – уместно подобраны материалы и элементы отделки с грамотным обоснованием по эстетичности, доступности и экономичности. 0.5 балла – материалы и элементы отделки подобраны не в полном объёме для данного изделия, обоснование недостаточно. 0 баллов – материалы и элементы отделки подобраны не в полном объёме для данного изделия, обоснования нет.
6	Информация об использовании информационных источников	Умение указать информационные источники во всём диапазоне возможного спектра (от общения с учителем или другими взрослыми людьми до книг и интернет- ресурсов)	1	1 балл – перечислены разнообразные источники: книги с указанием названия и автора, интернет-ресурсы с названиями сайтов; общение со взрослыми (должно быть понятно, кто эти люди), посещение экскурсий, выставок (указано где, когда и т. д.). Приведено не менее 3-х источников. 0.5 балла – перечислены источники: книги с указанием названия, интернет-ресурсы с названиями сайтов, общение со взрослыми, экскурсии (указано где, когда и т. д.). Приведено не менее 2-х источников. 0 баллов – источники не указаны
7	Оценка степени завершённости проекта (в процентах)	Наличие оценки	1	1 балл – наличие оценки, 0 баллов – отсутствие оценки
<b>Итого:</b>			<b>10</b>	