

Общие разделы

1. Метод фантастических предположений – один из методов, используемых при решении некоторых дизайнерских задач – особом виде творческой проектной деятельности людей. Метод предполагает создание, казалось бы, невозможных явлений и объектов. Примером применения такого метода может быть создание плаща-невидимки, который изготовлен из ультратонкого (всего 0,16 миллиметров) и гибкого материала, изобретённого учёными. По их мнению, такой материал способен делать предметы полностью невидимыми для человеческого глаза.

Иначе этот метод еще называется «метод воображаемого субъекта и фантастических предположений». Это взгляд на проектируемую конструкцию, изделие глазами условного персонажа, что нередко помогает выйти из творческого тупика. Метод хорошо срабатывает, если вообразить сказочные или фантастические условия. Например, сады в океане или перевернутый мир. С другой стороны, автор воображает себя условно выбранным персонажем, например, Емелей на печи из русской народной сказки. Мысленное представление, что уборка дома происходит «по щучьему велению» рождает новые смелые идеи. Так появились роботы-пылесосы, самоочищающиеся духовки, посудомоечные машины.

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

2. Понятие «тарифная ставка» относится к вопросам регулирования оплаты труда работников предприятий и организаций. Тарифная ставка – размер оплаты труда работника за единицу рабочего времени при повременной или сдельно-повременной форме оплаты труда. Тарифные ставки регулируют уровень оплаты труда в зависимости от факторов квалификации работника, факторов условий труда (при сложных условиях повышенная оплата) и факторов значения отрасли в общественной экономике. В отличие от «оклада», устанавливаемого на месяц, тарифная ставка может устанавливаться и за меньшее количество рабочего времени (час, день и др.).

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

3. Экономический термин – конкуренция. Конкуренция фирм имеет как позитивные, так и негативные стороны, и проявления. Позитивное в том, что способствует появлению новых производителей и продавцов продуктов, новых технологий производства продуктов и услуг, новых экономических форматов взаимодействия с потребителем, снижению цен на товары и т.д. и т.п. Негативные стороны конкуренции в большей степени связаны с не всегда корректными ее методами, монополизациями, стремлением некоторых фирм к

снижению качества товара, чтобы обеспечить его присутствие на рынке по невысокой цене и др.

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

4. Процессный подход в управлении – это социальные технологии, менеджмент. В этом подходе управление рассматривается как непрерывный процесс взаимосвязанных действий руководителя. Эти действия включают в себя четыре главных действия:

1) планирование – определение того, где организация находится в настоящее время, куда надо двигаться, как это сделать. Планирование – процесс непрерывный, потому что будущее всегда содержит неопределённость;

2) организация деятельности – создание структур: производства, коллектива, внешних взаимодействий;

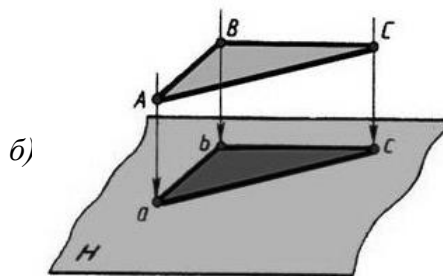
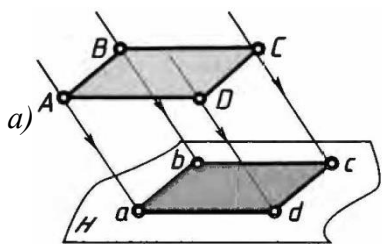
3) мотивация исполнителей – воздействие на исполнителей материальными, моральными, социальными стимулами;

4) контроль — отслеживание состояния внутренней и внешней ситуации для организации. Руководитель устанавливает стандарты для того, чтобы было с чем сравнивать состояние дел. При отклонении от заданного стандарта руководитель должен предпринимать необходимые действия. При процессуальном подходе очень важны связующие процессы: принятие управленческих решений и коммуникация. Принятие решений – это выбор одной из альтернатив (вариантов действий). Этот выбор может быть обоснованным или интуитивным. Коммуникация – это передача сведений от человека к человеку. От эффективности коммуникации зависит эффективность управления.

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

5. Косоугольное и прямоугольное проецирование – два способа параллельного проецирования геометрических фигур (объектов). Их сходство в общем виде проецирования – параллельном, при котором все линии (лучи проецирования) параллельны друг другу. Отличие в том, что при прямоугольном проецировании линии проецирования с плоскостью проекции составляют прямой угол (90 градусов), а при косоугольном проецировании – угол отличный от прямого (обычно говорят про острый угол).

Примеры: а) косоугольное проецирование параллелограмма; б) прямоугольное проецирование треугольника.



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

Робототехника
(специальный раздел)

6. Ответ: 5787,4

Определим длины полуосей большого эллипса:

$$a_1 = 300 : 2 = 150(\text{см})$$
$$b_1 = 150 \times \frac{1}{3} = 50 \text{ см}$$

Определим длины полуосей маленького эллипса:

$$a_3 = a_1 : 2 = 0,5 a_1(\text{см})$$
$$b_3 = b_1 : 2 = 0,5 b_1(\text{см})$$

Определим длины полуосей среднего эллипса:

$$a_2 = a_3 \times 1,5 = 0,75 a_1(\text{см})$$
$$b_2 = b_3 \times 1,5 = 0,75 b_1(\text{см})$$

Робот должен проехать по каждому из эллипсов по 2 раза, после чего проехать по эллипсу каждого вида еще по половине. Значит, длина пути будет равна:

$$4 \times \frac{\pi a_1 b_1 + (a_1 - b_1)^2}{a_1 + b_1} \times (2 \times 2 + 0,5)$$
$$+ 4 \times \frac{\pi a_2 b_2 + (a_2 - b_2)^2}{a_2 + b_2} \times (1 \times 2 + 0,5)$$
$$+ 4 \times \frac{\pi a_3 b_3 + (a_3 - b_3)^2}{a_3 + b_3} \times (2 \times 2 + 0,5) =$$
$$= 18 \times \frac{\pi a_1 b_1 + (a_1 - b_1)^2}{a_1 + b_1} + 7,5 \times \frac{\pi a_1 b_1 + (a_1 - b_1)^2}{a_1 + b_1}$$
$$+ 9 \times \frac{\pi a_1 b_1 + (a_1 - b_1)^2}{a_1 + b_1} =$$
$$= 34,5 \times \frac{\pi a_1 b_1 + (a_1 - b_1)^2}{a_1 + b_1} = 34,5 \times \frac{\pi \times 150 \times 50 + 10000}{200} = 5787,375 \approx$$
$$\approx 5787,4 (\text{см})$$

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

7. ж) все перечисленные устройства входят в САУ.

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

8. Длина n -ого звена $l_n = L_n - L_{n-1} = 1/2 \cdot (17 - n)$.

Следовательно, $1 \leq n \leq 16$. Из формулы n -ого члена получаем, что последовательность является арифметической прогрессией с первым членом, равным 8 и разностью $(-1/2)$.

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

9. Ответ: 24

Решение:

Если каждый человек в кругу – лжец, то все утверждения верны, что невозможно. Поэтому должен быть хотя бы один мудрец.

Этот мудрец должен быть окружен двумя лжецами с каждой стороны:

Л - Л - М - Л - Л

Поскольку мы пытаемся разместить как можно больше лжецов, то сколько лжецов может поместиться с обеих сторон? Если мы добавим еще троих, то получим лжеца, который выскажет истинное утверждение. А это невозможно.

Значит, реализуется следующий вариант – два лжеца, а затем мы должны поставить одного мудреца:

Л - Л - М - Л - Л - Л - Л - М

Затем за мудрецом должны следовать два лжеца:

Л - Л - М - Л - Л - Л - Л - М - Л - Л

Таким образом, шаблон Л - Л - М - Л - Л будет повторяться через каждые пятерых островитян. Значит, 4 из 5 человек могут быть лжецами. Это дает нам максимум

$$30 : 5 \times 4 = 6 \times 4 = 24 \text{ лжеца}$$

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

10. Робот будет двигаться так, что его корпус опишет дугу окружности.

Колесо B проедет по дуге радиуса r:

$$2\pi R \frac{a}{360^\circ} = 9\pi \frac{450^\circ}{360^\circ}$$

$$2\pi a = 9 \cdot 450^\circ$$

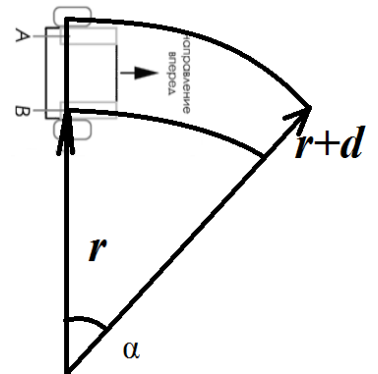
Колесо A проедет по дуге радиуса r:

$$2(r + 27) \cdot \alpha = 9 \times 600^\circ$$

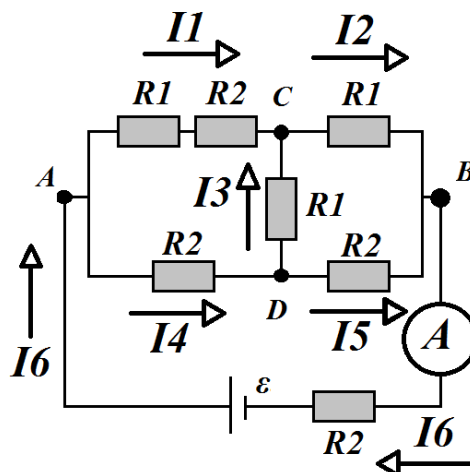
Решив данную систему из двух уравнений, получим:

$$a = \frac{(600^\circ - 450^\circ) \cdot 9}{2 \cdot 27} = 25^\circ$$

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



11. Приведём схему к схеме с идеальным источником напряжения и внутренним сопротивлением батарейки.



Воспользуемся первым правилом Кирхгофа, чтобы записать вспомогательные уравнения для узлов C, D, A:

$$I_2 = I_1 + I_3$$

$$I_4 = I_3 + I_5$$

$$I_6 = I_1 + I_4$$

Воспользуемся вторым правилом Кирхгофа, чтобы записать вспомогательные уравнения для контуров, выбрав за положительное направление обхода направление по ходу часовой стрелки:

$$I_1 \times (R_1 + R_2) - I_3 \times R_1 - I_4 \times R_2 = 0$$

$$I_4 \times R_2 + I_5 \times R_2 + I_6 \times R_2 = \varepsilon$$

Решим полученную систему из пяти линейных уравнений и получим:

$$I_3 = \frac{1}{3R_1 + 2R_2} \times \left((3R_1 + 4R_2) \times I_6 - \frac{R_1 + 2R_2}{R_2} \times \varepsilon \right)$$

$$1/400 \times (2500 - 1600) = 2,25 \text{ (A)}$$

Ответ: 2,25 (A)

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

12. Фактически, требуется найти количество всех возможных логических функций вида F (A, B, C). Так как разные функции отличаются таблицей истинности, то в силу того, что строк всего 8 (так как функция зависит от трех логических переменных, число строк таблицы $m = 2^n$, где n — число переменных в логическом выражении), то разных таблиц получится $2^8 = 256$ штук. То есть и функций всего 256.

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

13. Параллельные задачи, используемые в программировании робототехнических устройств и управлении ими – это независимые программные процессы, которые выполняются одновременно на одном контроллере робототехнического устройства, разделяя между собой его ресурсы, т.е. программа робота должна содержать несколько частей (задач), которые будут запущены параллельно, независимо друг от друга.

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

14. Передаточные отношения:

а) $i_{13} = \omega_1 / \omega_3 = Z_3 / Z_1$; б) $i_{14} = \omega_1 / \omega_4 = Z_2 Z_4 / Z_1 Z_3$

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

15. N=90 K=389 Ответ 1 9 89

N=91 K=89 Ответ 10

N=161 K=10 Ответ 0

N=200 K=60 Ответ 1 39

Вариант решения при помощи рекурсии, с применением кеширования вычисленных значений в массиве. Без кеширования такая программа при больших N и K будет работать очень долго.

```

used = []
def game(n, k):
    if n == 1:
        return 1
    if a[n][k] != -1:
        return a[n][k]
    cnt = 0
    for i in range(min(n - 1, k + 1)):
        cnt += game (n - i - 1, i + 1)
    if cnt > 0:
        a[n][k] = 0
        return 0
    else:
        a[n][k] = 1
        return 1
n, k = map(int, input().split())
ans = []
for i in range(1, k + 1):
    a = [[-1 for i in range(400)] for i in range(200)]
    if game (n - i, i) == 1:
        ans.append(i)
if len(ans) == 0:
    print(0)
else:
    print(ans)

```

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

16. Инфракрасный датчик движения HC-SR501 — это датчик движения для устройств на базе Ардуино. Датчик представляет собой PIR-сенсор и состоит из пироэлектрического датчика, который при взаимодействии с теплом генерирует энергию, что воспринимается устройством и передает сигнал о движении. (не указанная модель датчика не считается ошибкой)

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

17. Рассмотрим вариант, при котором квартиры имеют однозначные номера, тогда их семь штук, и стоимость номерков составила $7 \times 3 = 21$ рубль. Номер первой квартиры на лестничной клетке либо 1, либо 2, либо 3. В любом из этих трёх вариантов, жильцы квартир с номерами {3,4,5,6,7} участвуют в покупке. Но стоимость номерков для этих пяти квартир составляет 25 рублей, что превышает 21 рубль. Таким образом такой вариант невозможен.

Вариант только с двузначными квартирами и вариант только с трехзначными квартирами невозможен потому, что в них требуется четное число номерков, а по условию задачи номерков семь. Значит в номерах квартир происходит переход разряда.

Вариант {99,100,101} не подходит – для него нужно восемь цифр.

Вариант {98,99,100} не подходит, так как стоимость номерков по минимуму составит 27 рублей. Здесь нужно заметить, что цифры 6 и 9 отличаются поворотом на 180° , поэтому для квартиры, в номер которой входит цифра 9, дешевле покупать цифру 6.

Рассмотрим варианты, при которых первая квартира на лестничной клетке имеет однозначный номер. Заметим, что когда этот номер четный, на однозначные квартиры потребуется четное число цифр.

Вариант {5,6,7,8,9,10} – первые четыре цифры уже в сумме превосходят $6 \times 3 = 18$.

Вариант {7,8,9,10,11} – обойдется либо в 24 рубля (цифру 9 купили как 6), либо в 27 рублей, что больше $5 \times 3 = 15$.

Вариант {9,10,11,12} – обойдется в 12 рублей (цифру 9 купили как 6), как раз по 3 рубля с четырёх квартир.

Ответ: были заказаны цифры **9,10,11,12**

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

18. Нанесем на доску шахматную раскраску. Соседние клетки имеют разные цвета. Предположим, что после того, как жуки переползают на соседние клетки, все клетки оказываются занятыми. Так как на доске нечетное количество клеток, полей одного цвета будет 24, а другого – на единицу больше – 25, и пусть это будут клетки черного цвета. На черные клетки переползли жуки с белых клеток, и тогда этих клеток должно быть 25. Но белых клеток 24, что означает, что исходное предположение не верно, и хотя бы одна клетка окажется свободной.

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

19. Количество забитых и пропущенных мячей должно совпадать. Согласно таблице забитых мячей – 11, а пропущенных – 12. Значит ошибка в одном из этих двух столбцов. Заметим, что у Швеции одна победа и одна ничья. Ничья дает равный вклад в забитые и пропущенные мячи. Для победы необходимо, чтобы забитых мячей было хотя бы на один больше. А так как разница между общим количеством забитых и пропущенных мячей равна единице, то возможны два варианта:

	Забито мячей	Пропущено мячей
Швеция	2	1

либо

	Забито мячей	Пропущено мячей
Швеция	1	0

Последний вариант исключается сравнением с другими играми.

Правильный ответ:

	Забито мячей	Пропущено мячей
Швеция	2	1

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

20. Перечислены компоненты системы «Умный дом». «Умный дом» – это совокупность электронных и электронно-механических компонентов, которые предоставляют человеку возможность дистанционного управления и отслеживания всего происходящего в квартире или доме. Система автоматизации работы бытовых устройств, выполняющих рутинные домашние дела. В неё могут входить инженерные системы, бытовая, мультимедийная, климатическая техника и системы безопасности.

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

21. Критерии оценивания творческого задания с развернутым ответом.

№	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	<p>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.</p> <p>0.5 балла – название сформулировано нечётко; недостаточная логическая связь с содержанием проекта, со всем спектром исследования по проблеме.</p> <p>0 баллов – нет названия проекта</p>
2	<p>Формулировка целей и задач проекта, обозначение проблемы.</p> <p>Назначение изделия, в том числе для удовлетворения какой потребности человека оно создаётся</p>	<p>Чёткость осознания потребности человека, ради которой выполняется проект.</p> <p>Актуальность идеи; обоснование проблемы; формулировка целей и задач проекта; сбор информации по проблеме; анализ прототипов; выбор оптимальной идеи</p>	2	<p>2 балла – идея нова и актуальна; проблема обоснована; чёткая формулировка цели и задач проекта. Чётко осознана потребность человека, ради которой выполняется проект.</p> <p>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.</p> <p>1 балл – идея нова и актуальна; недостаточно обоснована проблема; формулировка целей и задач проекта не очень чёткие, но без внутренних противоречий. Недостаточно чётко осознана потребность человека, ради которой выполняется проект.</p> <p>0.5 балла – идея не актуальна и не нова; недостаточно обоснована проблема; формулировки цели и задач проекта нечёткие. Недостаточно чётко осознана потребность человека, ради которой выполняется проект.</p> <p>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 выполнено с грубыми ошибками, допущены грубые ошибки в терминологии</p>
---	--	---	---

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	<p>1 балл – уместно подобраны материалы и элементы отделки с грамотным обоснованием по эстетичности, доступности и экономичности.</p> <p>0.5 балла – материалы и элементы отделки подобраны не в полном объёме для данного изделия, обоснование недостаточно.</p> <p>0 баллов – материалы и элементы отделки подобраны не в полном объёме для данного изделия, обоснования нет.</p>

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
Итого:			10	