



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ
МЕГАПОЛИС

ЗАДАЧНИК



Инженерный класс
В МОСКОВСКОЙ ШКОЛЕ

**НАПРАВЛЕНИЕ
КОСМИЧЕСКИЕ КЛАССЫ**

ПРАКТИЧЕСКИЙ ЭТАП



**МОСКВА
2025**



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ
МЕГАПОЛИС

ЗАДАЧНИК РАЗРАБОТАН:

Павловым Олегом Владимировичем – Старший преподаватель кафедры 307 МАИ

Бернацким Кириллом Сергеевичем – Ассистент кафедры 701 и
Инженер НИО-701

Потешным Кириллом Александровичем - Инженер НИО-701 МАИ

Куяновым Владиславом Вячеславовичем - Инженер НИО-701 МАИ

МОСКВА
2025



СОДЕРЖАНИЕ

Вариант 1.....	4
Вариант 2.....	14
Вариант 3.....	23
Вариант 4.....	33
Вариант 5.....	43
Вариант 6.....	52
Вариант 7.....	61
Вариант 8.....	71



Вариант 1

Кейс 1. «Инженерный практикум»

Задание №1 Теоретический вопрос

Расставьте по возрастанию орбиты:

1. Высокая эллиптическая орбита (HEO).
2. Низкая околоземная орбита (LEO).
3. Геостационарная орбита (GEO).
4. Средняя околоземная орбита (MEO).
5. Межпланетные траектории.

Ответ: 24315

Задание №2 Теоретический вопрос

Какие виды космических аппаратов существуют?

1. Планетоходы.
2. Искусственные спутники земли.
3. Космические корабли.
4. Орбитальные станции.

Ответ: 1234

Задание №3 Теоретическая задача: Поиск траектории движения объекта брошенного под углом к горизонту

Рассчитать точку приземления шара, брошенного под углом к горизонту на неизвестной планете. При касании земли происходит абсолютно неупругий удар и шар останавливается.

В нулевой момент времени шар начинает движение из точки $x_0 = 0$, $y_0 = 0$, $z_0 = 0$ с неизвестными скоростями V_x , V_z , скоростью $V_y = 12$ м/с и ускорениями $a_x = 2$ м/с², $a_z = -1$ м/с². Ускорение a_y является ускорением свободного падения планеты массой $4,16 \times 10^{18}$ кг и неизвестного радиуса. Достижение точки апогея происходит через 2 секунды с момента старта в точке $x = 8$, $y = 12$, $z = -1$. Направление осей представлено на рисунке 1:

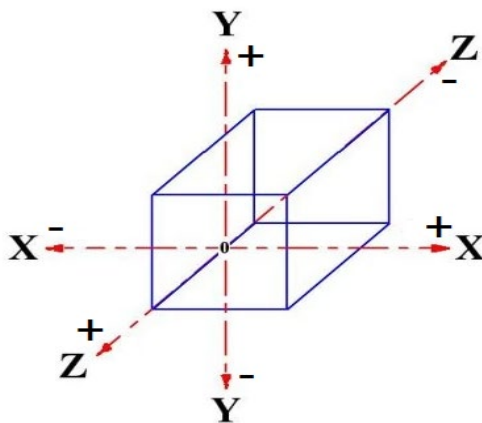


Рисунок 1 – Направление осей



При выполнении заданий сопротивлениями и кривизной планеты пренебречь. Все численные значения необходимо округлить до второго знака после запятой. Гравитационную постоянную (G) считать равной $6,67 \times 10^{-11} \text{ м}^2/\text{с}^2 \times \text{кг}$.

Необходимо рассчитать следующее:

- 1) Радиус планеты.
- 2) Координаты точки падения шара, его скорости V_x , V_y и V_z в момент касания земли и общее время полёта.

Ответ: $R=6800,39$, $x=24$ $y=0$ $z=-6$, $V_x=10$, $V_y=-12$, $V_z=-3,5$, $t=4$

Задание №4 Экспериментальная задача:

Разработать систему измерения и индикации скорости сближения.

Собрать схему измерения и индикации используя 5 светодиодов и датчик расстояния. Светодиоды должны располагаться в последовательности, представленной на рисунке 2.

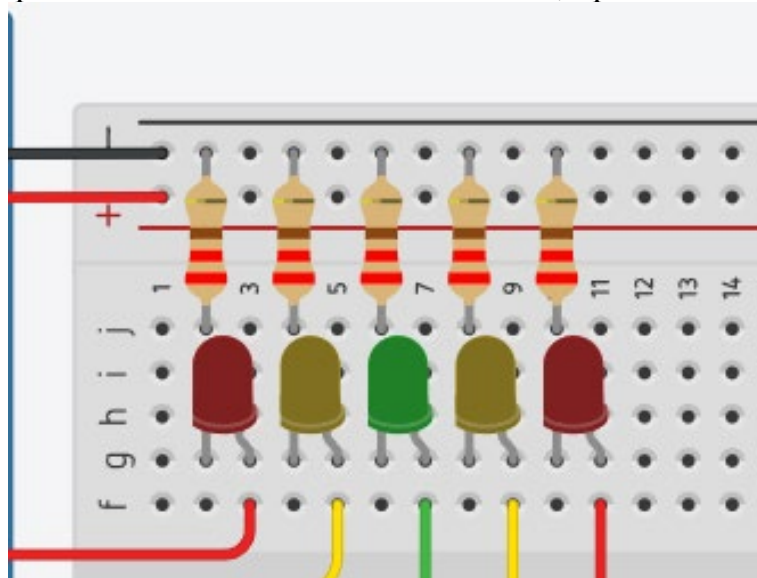


Рисунок 2 – Схема индикации

Система должна вычислять текущую скорость (за промежуток не больше 1100 мс) и отображать скорость включением определенного светодиода согласно таблице:

Светодиод	Левая граница	Правая граница
Красный левый	8	$+\infty$
Желтый левый	5	8
Зелёный центральный	2	5
Желтый правый	-1	2
Красный правый	$-\infty$	-1

Правая граница входит в промежуток скорости для светодиода.

Необходимо выполнить следующие задачи:

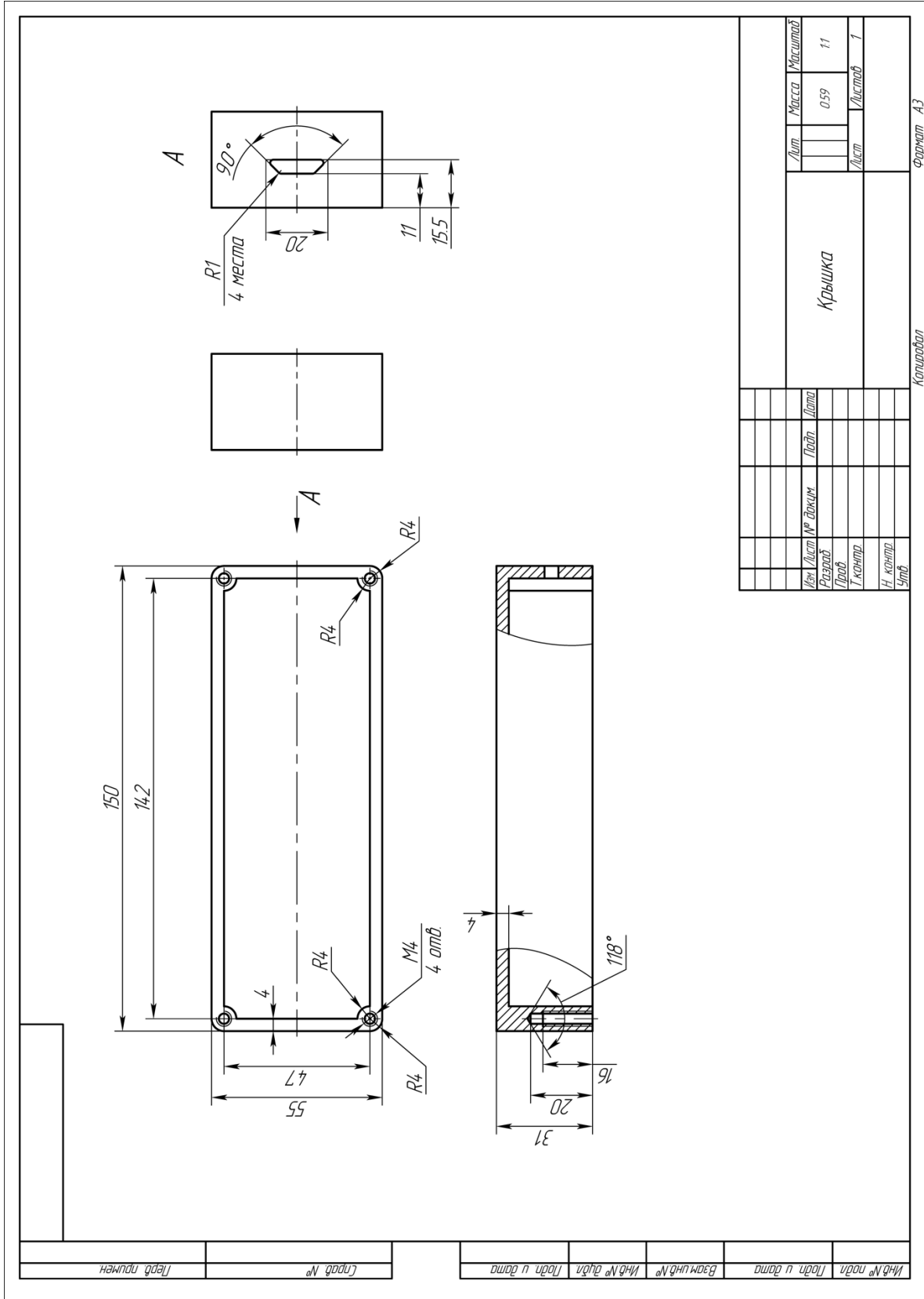
- 1) Собрать схему системы.
- 2) Реализовать вычисление скорости.
- 3) Реализовать отображение скорости с помощью светодиодов согласно таблице.



Кейс №2 «Технологии современного производства»

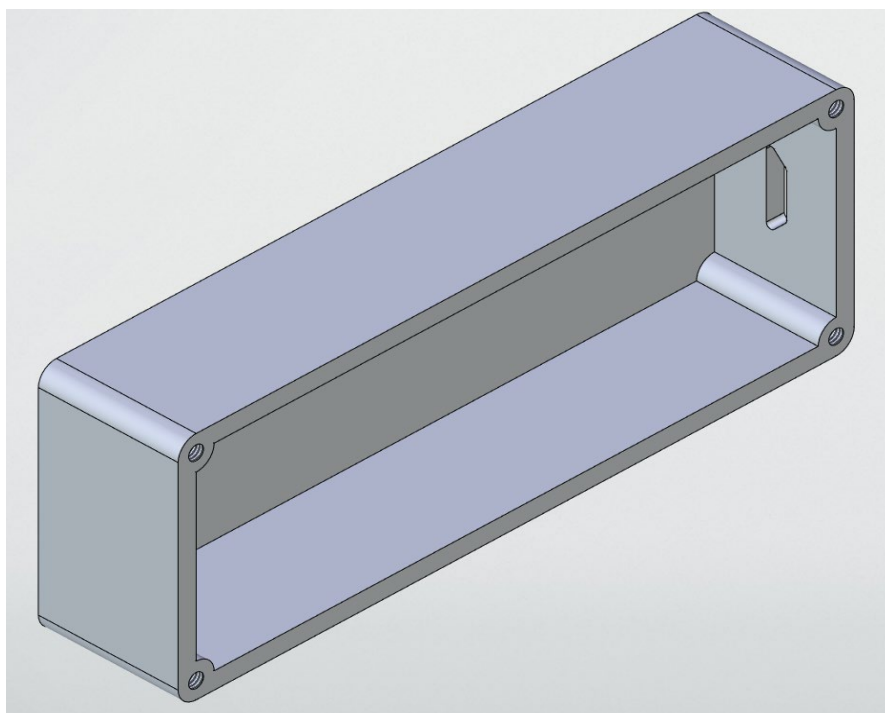
Задание №1

Разработать трёхмерную модель крышки блока электроники космического аппарата согласно чертежу. Присвоить детали свойства материала АК-6.





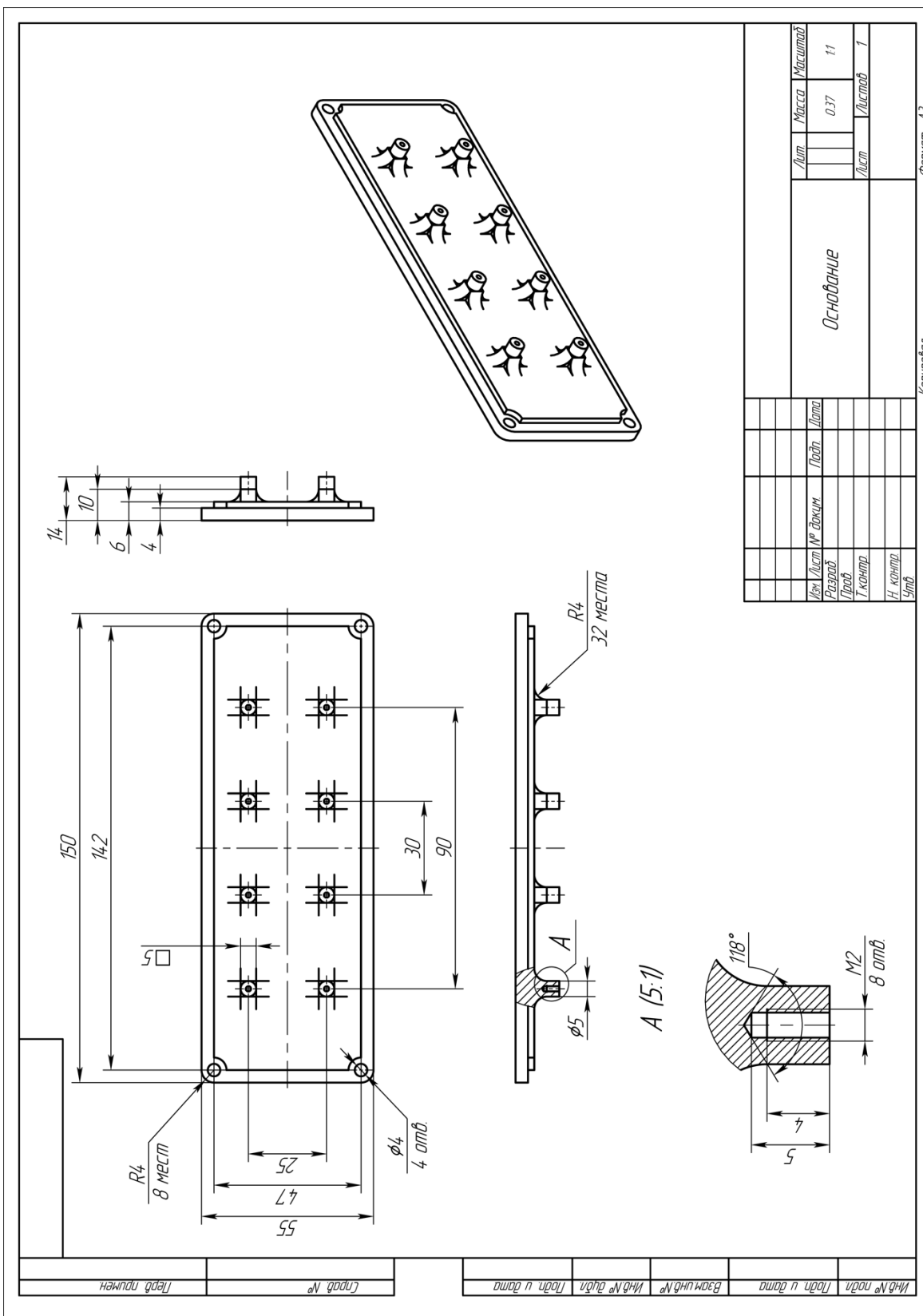
Ответ:





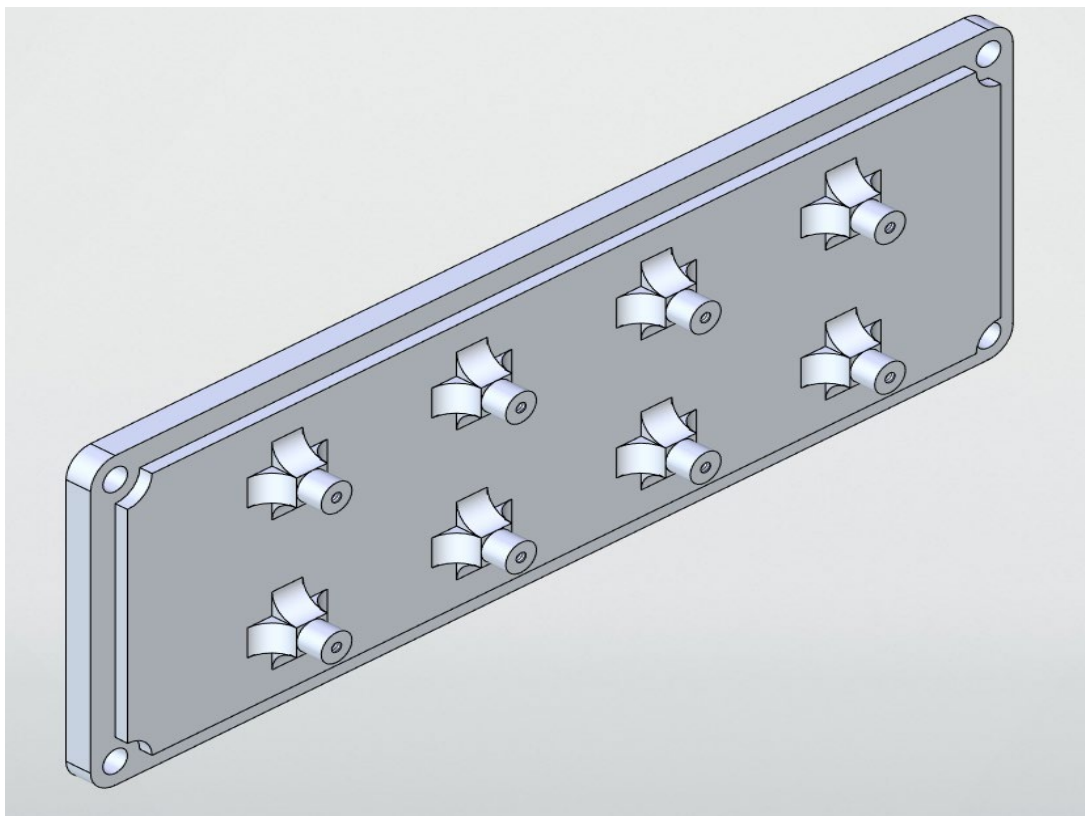
Задание №2

Разработать трёхмерную модель основания блока электроники космического аппарата согласно чертежу. Присвоить детали свойства материала АЛ-6.





Ответ:





Задание №3

Разработать сборочную модель в соответствии со сборочным чертежом и спецификацией. Стандартные изделия должны быть добавлены из соответствующих библиотек указанном программном обеспечении.

СБ		Лист	Масса	Масштаб
			0,97	1:1
Вариант 1		Лист	Листов	
			1	
Сборочный чертеж				

Копировать Формат А3

Инд № подл	Лист и дата

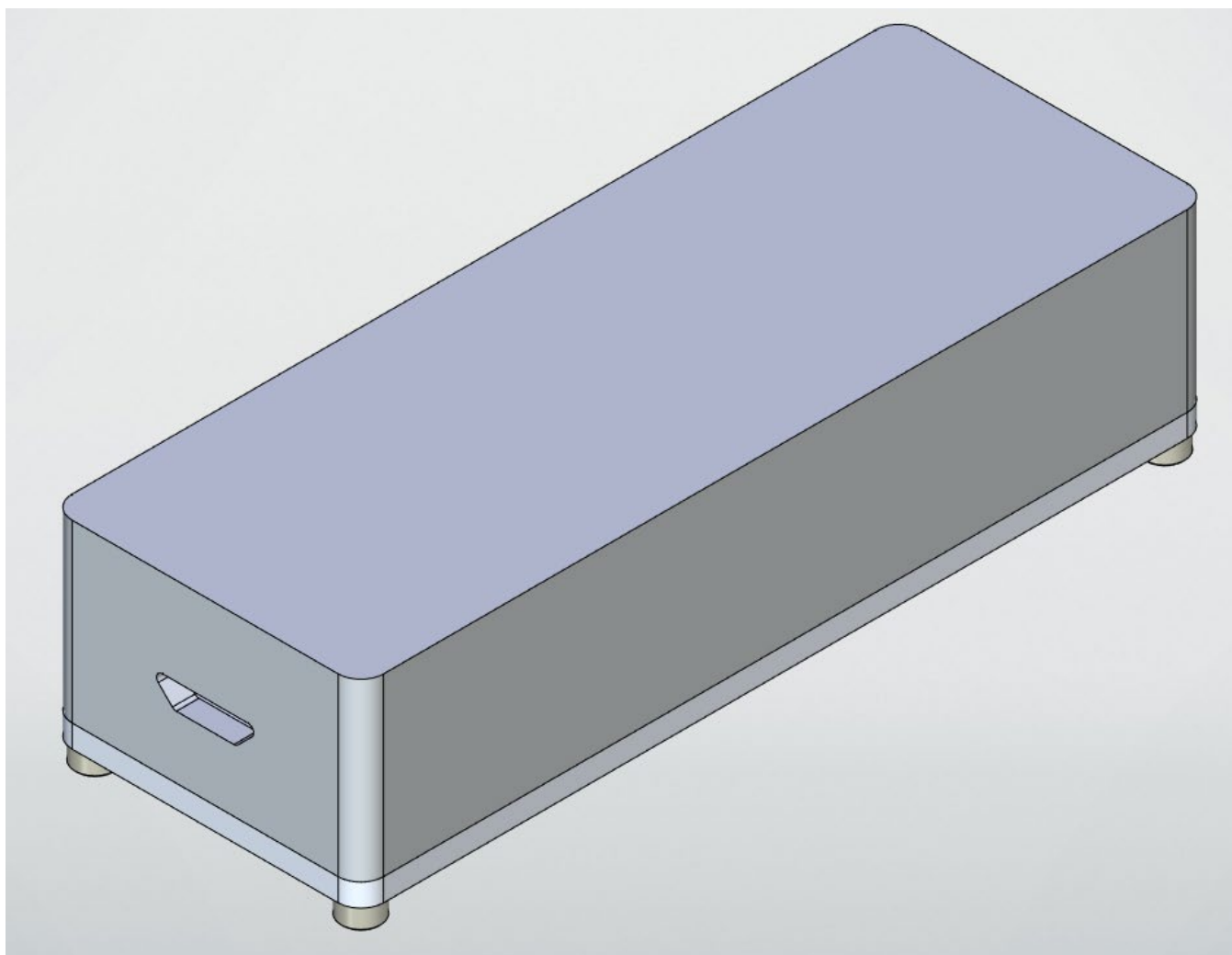
Взам инд №	Инд № подл

Лист №	Листов

Имя файла	Дата



Ответ:





Вариант 2

Кейс 1. «Инженерный практикум»

Задание №1 Теоретический вопрос

Какие бывают КА по наличию функции возвращения?

Ответ: Возвращаемые и невозвращаемые

Задание №2 Теоретический вопрос

В какой системе координат положение звёзд задаётся при помощи высоты и азимута?

Ответ: Горизонтальная система координат

Задание №3 Теоретическая задача: Поиск траектории движения объекта брошенного под углом к горизонту

Рассчитать точку приземления шара, брошенного под углом к горизонту на неизвестной планете. При касании земли происходит абсолютно неупругий удар и шар останавливается.

В нулевой момент времени шар начинает движение из точки $x_0 = 0$, $y_0 = 0$, $z_0 = 0$ с неизвестными скоростями V_x , V_z , скоростью $V_y = 16$ м/с и ускорениями $a_x = 1$ м/с², $a_z = 1$ м/с². Ускорение a_y является ускорением свободного падения планеты массой $9,16 \times 10^{18}$ кг и неизвестного радиуса. Достижение точки апогея происходит через 4 секунды с момента старта в точке $x = 10$, $y = 32$, $z = 12$. Направление осей представлено на рисунке:

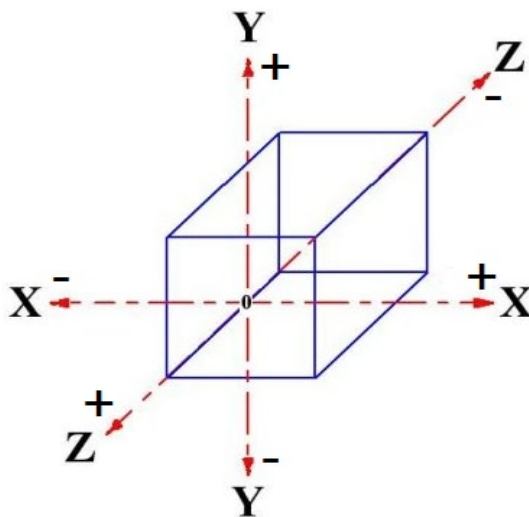


Рисунок 1 – Направление осей

При выполнении заданий сопротивлениями и кривизной планеты пренебречь. Все численные значения необходимо округлить до второго знака после запятой. Гравитационную постоянную (G) считать равной $6,67 \times 10^{-11}$ м²/с²×кг.

Необходимо рассчитать следующее:

- 1) Радиус планеты.



2) Координаты точки падения шара, его скорости V_x , V_y и V_z в момент касания земли и общее время полёта.

Ответ: $R=12358,92$, $x=36$, $y=0$, $z=40$, $V_x=8,5$, $V_y=-16$, $V_z=9$, $t=8$

Задание №4 Экспериментальная задача:

Разработать систему измерения и индикации скорости сближения.

Собрать схему измерения и индикации используя 5 светодиодов и датчик расстояния.

Светодиоды должны располагаться в последовательности, представленной на рисунке 2.

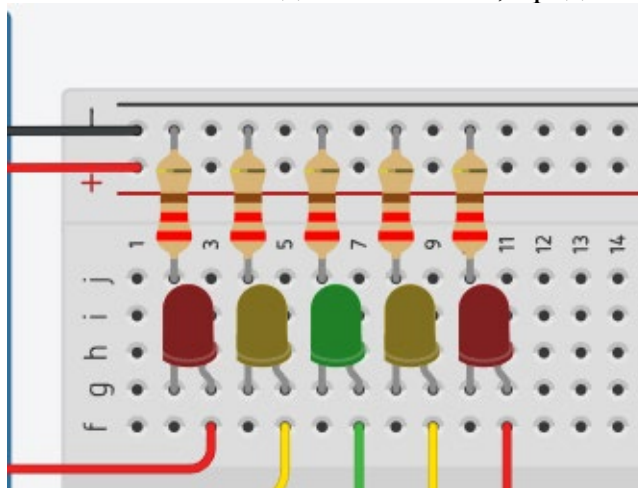


Рисунок 2 – Схема индикации

Система должна вычислять текущую скорость (за промежуток не больше 1100 мс) и отображать скорость включением определенного светодиода согласно таблице:

Светодиод	Левая граница	Правая граница
Красный левый	8	$+\infty$
Желтый левый	5	8
Зелёный центральный	2	5
Желтый правый	-1	2
Красный правый	$-\infty$	-1

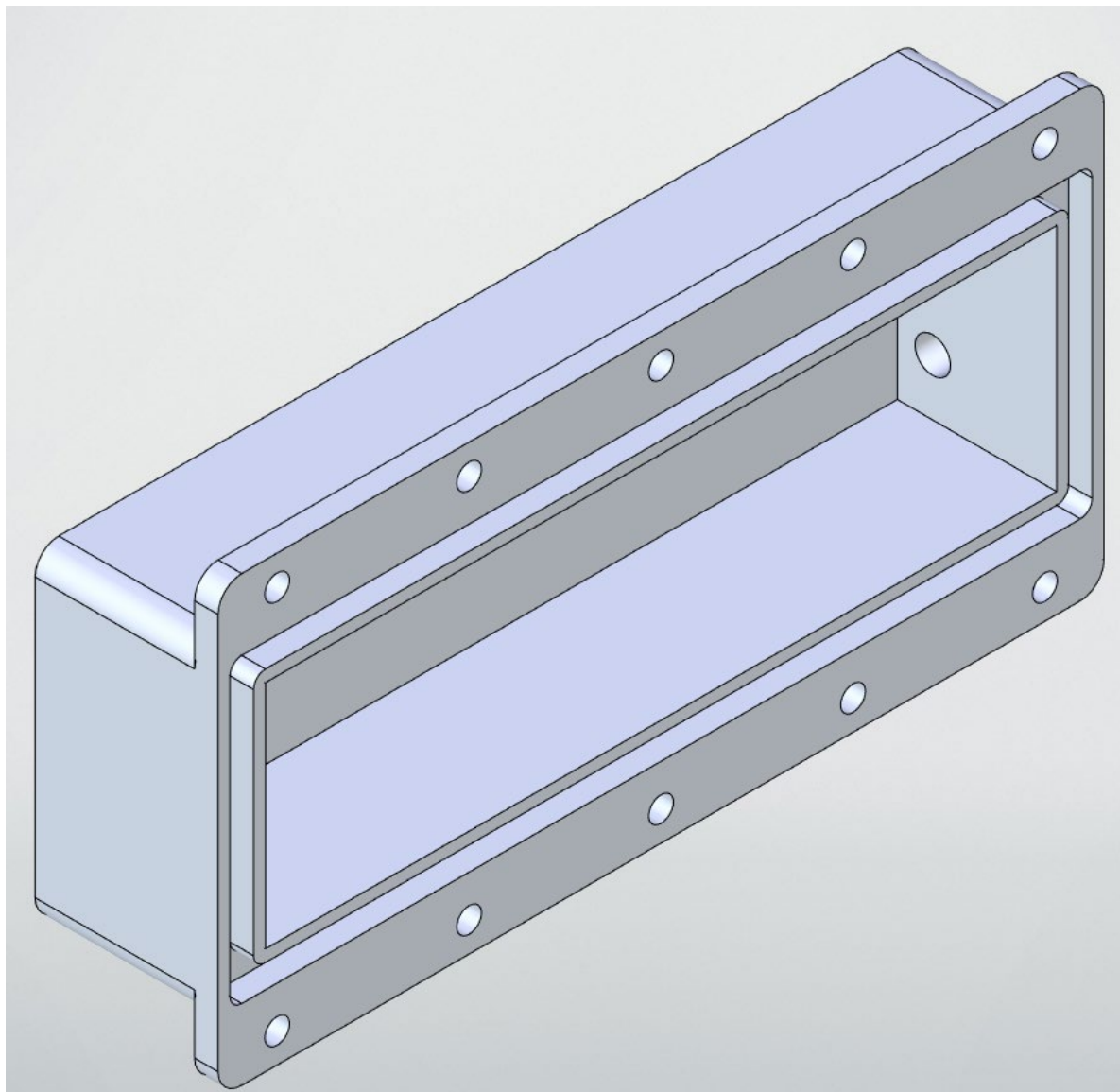
Правая граница входит в промежуток скорости для светодиода.

Необходимо выполнить следующие задачи:

- 1) Собрать схему системы.
- 2) Реализовать вычисление скорости.
- 3) Реализовать отображение скорости с помощью светодиодов согласно таблице.



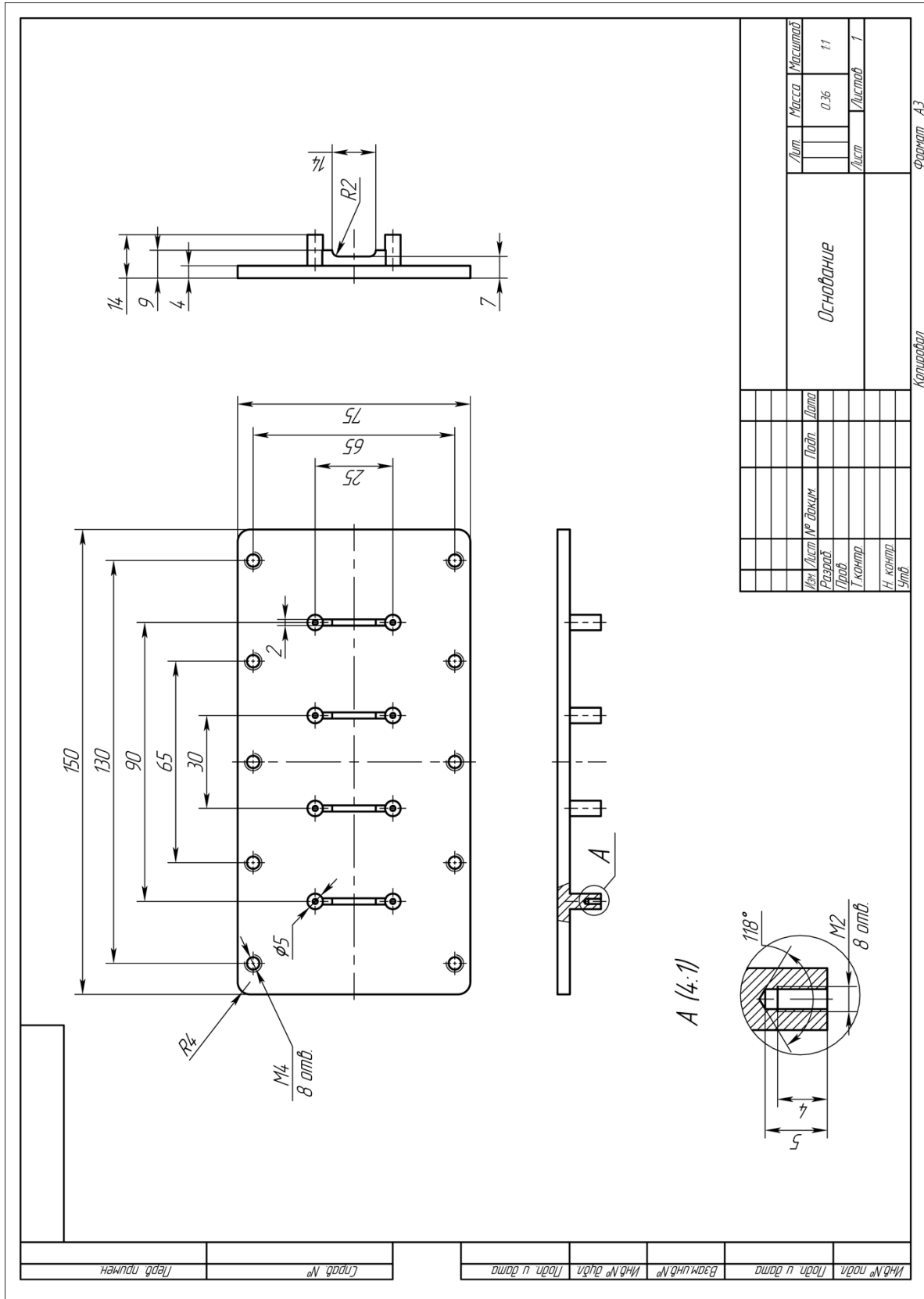
Ответ:





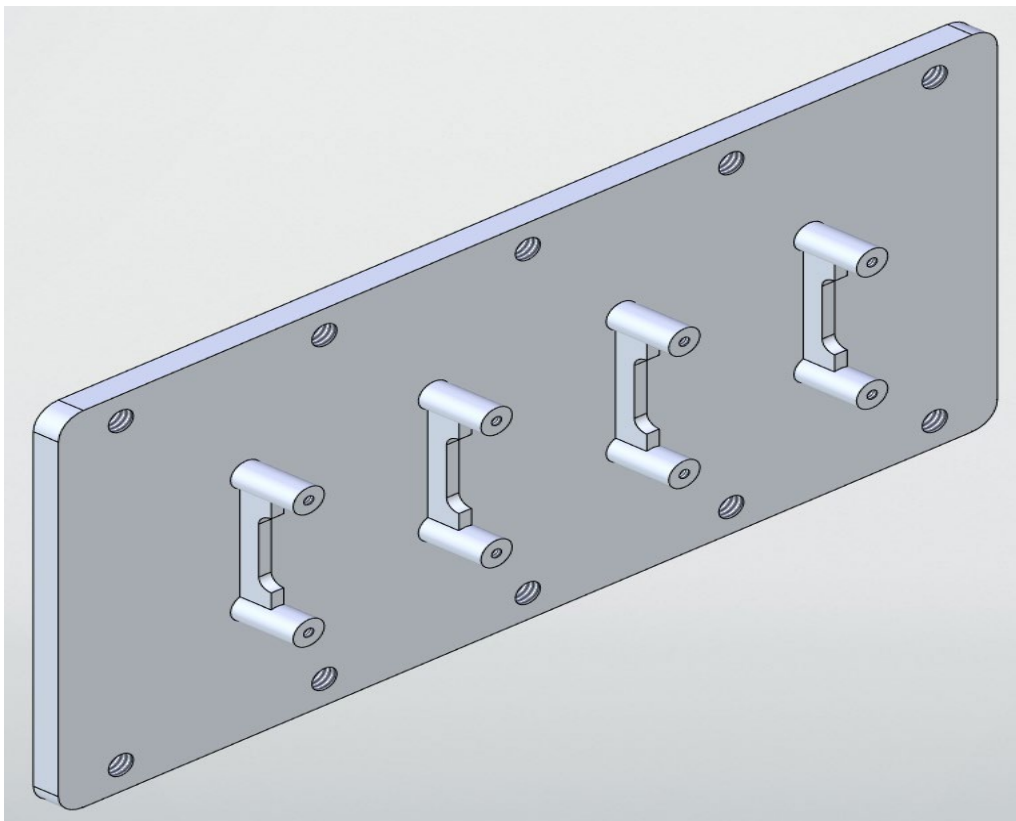
Задание №2

Разработать трёхмерную модель основания блока электроники космического аппарата согласно чертежу. Присвоить детали свойства материала Ст0.





Ответ:



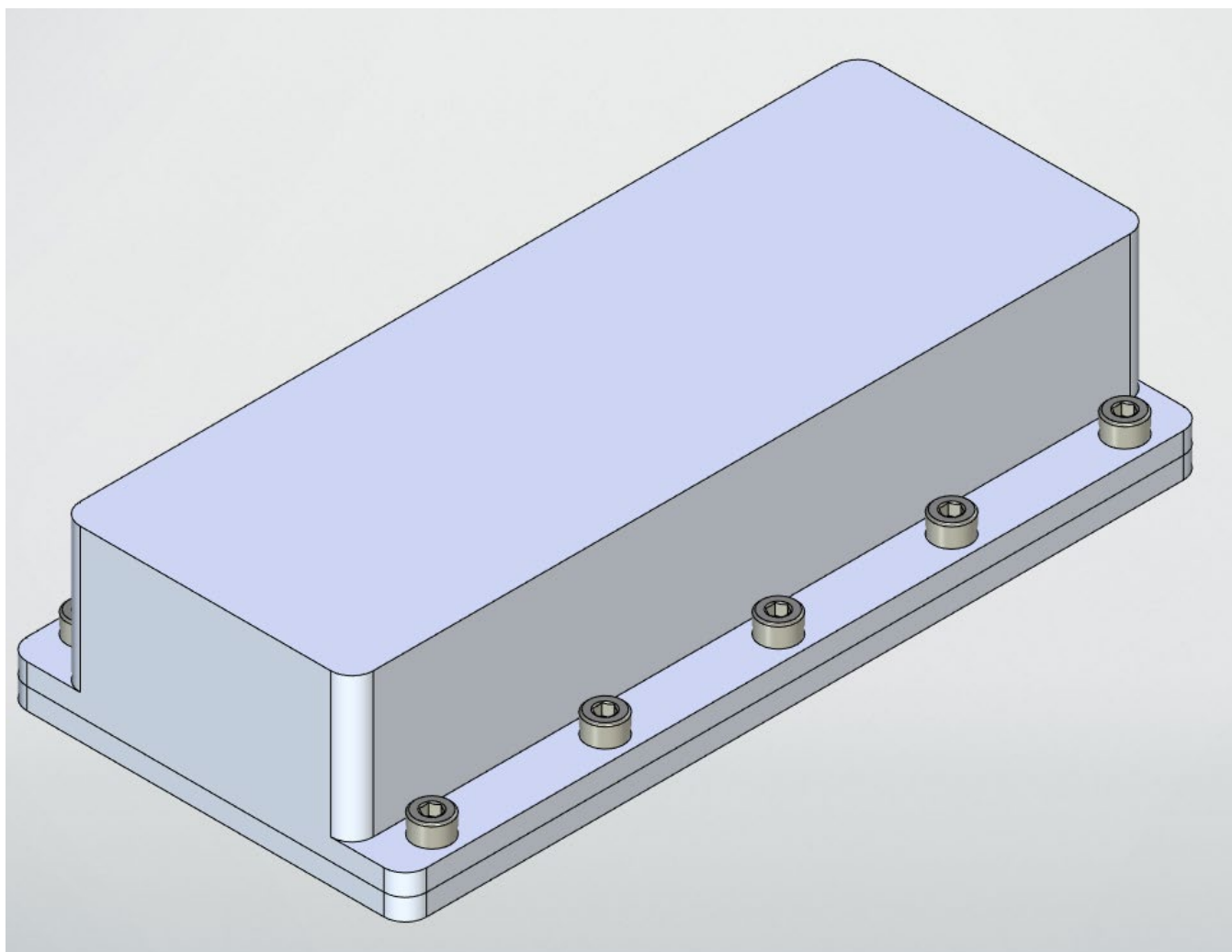


Задание №3

Разработать сборочную модель в соответствии со сборочным чертежом и спецификацией. Стандартные изделия должны быть добавлены из соответствующих библиотек указанного программного обеспечения.



Ответ:





Вариант 3

Кейс 1. «Инженерный практикум»

Задание №1 Теоретический вопрос

К какой категории относится КА, если его продолжительность функционирования 3-5 лет?

1. Короткоживущие.
2. Длительного действия.
3. Средней продолжительности.

Ответ: 3

Задание №2 Теоретический вопрос

Что такое полярная орбита?

1. Орбиты с большой эксцентриситетом, где спутник находится на большом расстоянии от Земли в одной точке и близко в другой.
2. Орбиты, проходящие над полюсами Земли, используются для наблюдений за полярными регионами и для проведения некоторых видов спутниковой связи.
3. Орбиты, лежащие вблизи плоскости экватора, используются для спутниковой связи, в том числе для телекоммуникаций и спутникового телевидения.

Ответ: 2

Задание №3 Теоретическая задача: Поиск траектории движения объекта брошенного под углом к горизонту

Рассчитать точку приземления шара, брошенного под углом к горизонту на неизвестной планете. При касании земли происходит абсолютно неупругий удар и шар останавливается.

В нулевой момент времени шар начинает движение из точки $x_0 = 0$, $y_0 = 0$, $z_0 = 0$ с неизвестными скоростями V_x , V_z , скоростью $V_y = 12$ м/с и ускорениями $a_x = 1,5$ м/с², $a_z = 2$ м/с². Ускорение a_y является ускорением свободного падения планеты массой $4,16 \times 10^{18}$ кг и неизвестного радиуса. Достижение точки апогея происходит через 4 секунды с момента старта в точке $x = 12$, $y = 24$, $z = -2$. Направление осей представлено на рисунке:

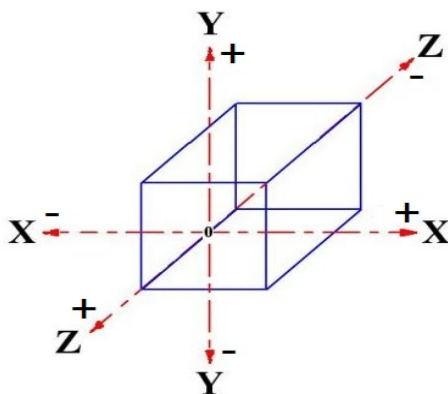


Рисунок 1 – Направление осей



При выполнении заданий сопротивлениями и кривизной планеты пренебречь. Все численные значения необходимо округлить до второго знака после запятой. Гравитационную постоянную (G) считать равной $6,67 \times 10^{-11} \text{ м}^2/\text{с}^2 \times \text{кг}$.

Необходимо рассчитать следующее:

- 1) Радиус планеты.
- 2) Координаты точки падения шара, его скорости V_x , V_y и V_z в момент касания земли и общее время полёта.

Ответ: $R=9617,21$, $x=48$, $y=0$, $z=28$, $V_x=12$, $V_y=-12$, $V_z=11,5$, $t=8$

Задание №4 Экспериментальная задача:

Разработать систему измерения и индикации скорости сближения.

Собрать схему измерения и индикации используя 5 светодиодов и датчик расстояния. Светодиоды должны располагаться в последовательности, представленной на рисунке.

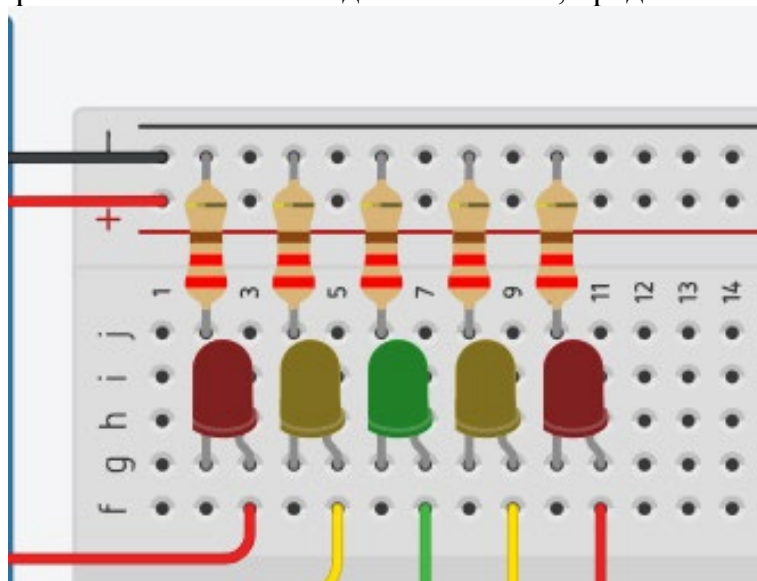


Рисунок 2 – Схема индикации

Система должна вычислять текущую скорость (за промежуток не больше 1100 мс) и отображать скорость включением определенного светодиода согласно таблице:

Светодиод	Левая граница	Правая граница
Красный левый	8	$+\infty$
Желтый левый	5	8
Зелёный центральный	2	5
Желтый правый	-1	2
Красный правый	$-\infty$	-1

Правая граница входит в промежуток скорости для светодиода.



Необходимо выполнить следующие задачи:

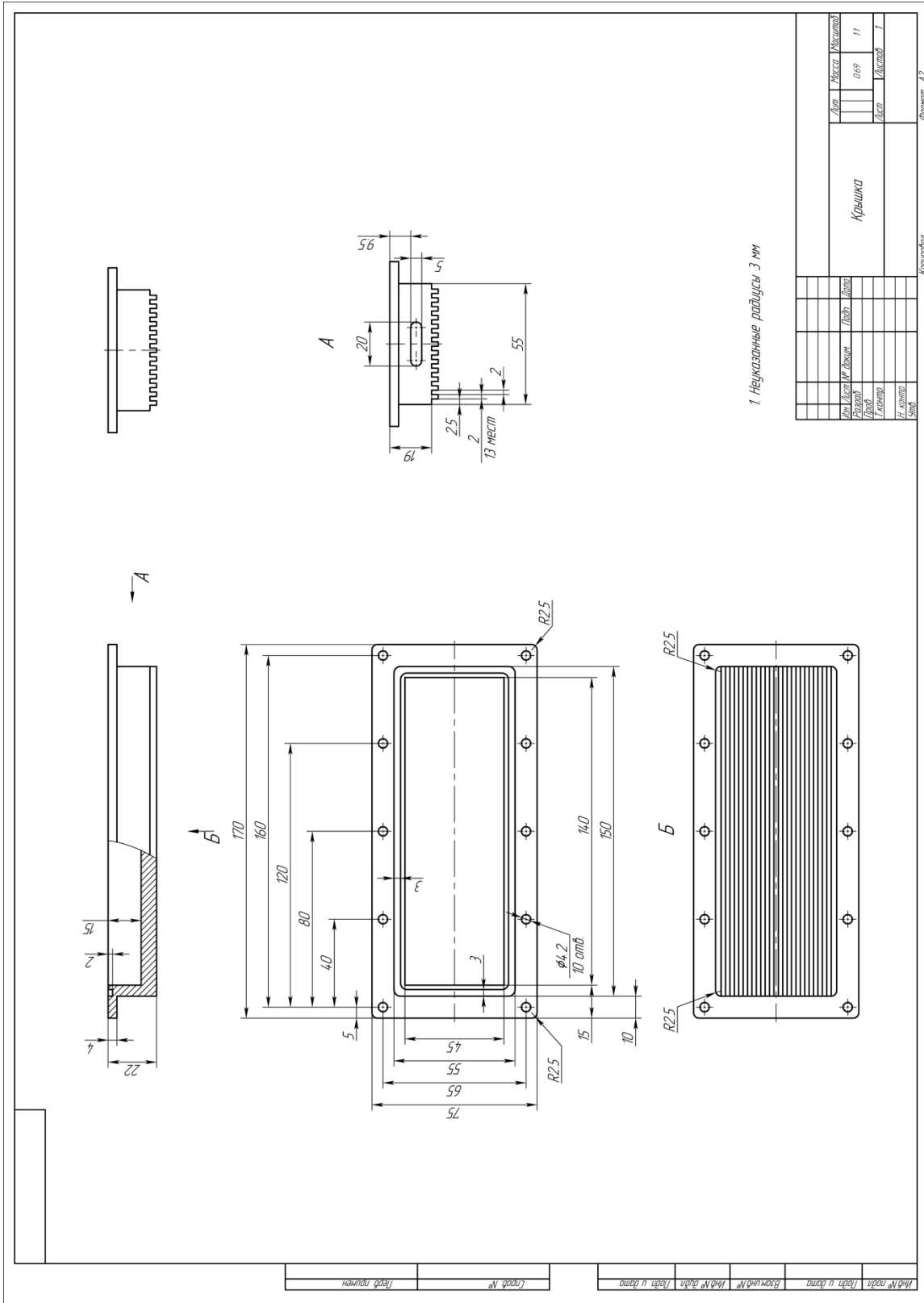
- 1) Собрать схему системы.
- 2) Реализовать вычисление скорости.
- 3) Реализовать отображение скорости с помощью светодиодов согласно таблице.



Кейс №2 «Технологии современного производства»

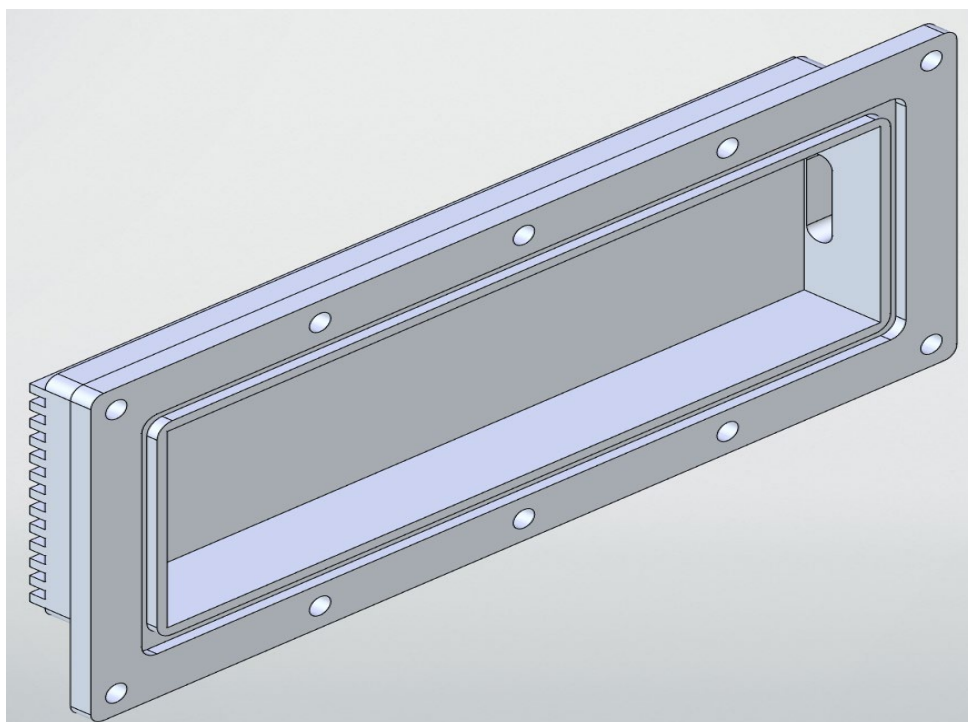
Задание №1

Разработать трёхмерную модель крышки блока электроники космического аппарата согласно чертежу. Присвоить детали свойства материала Д16.



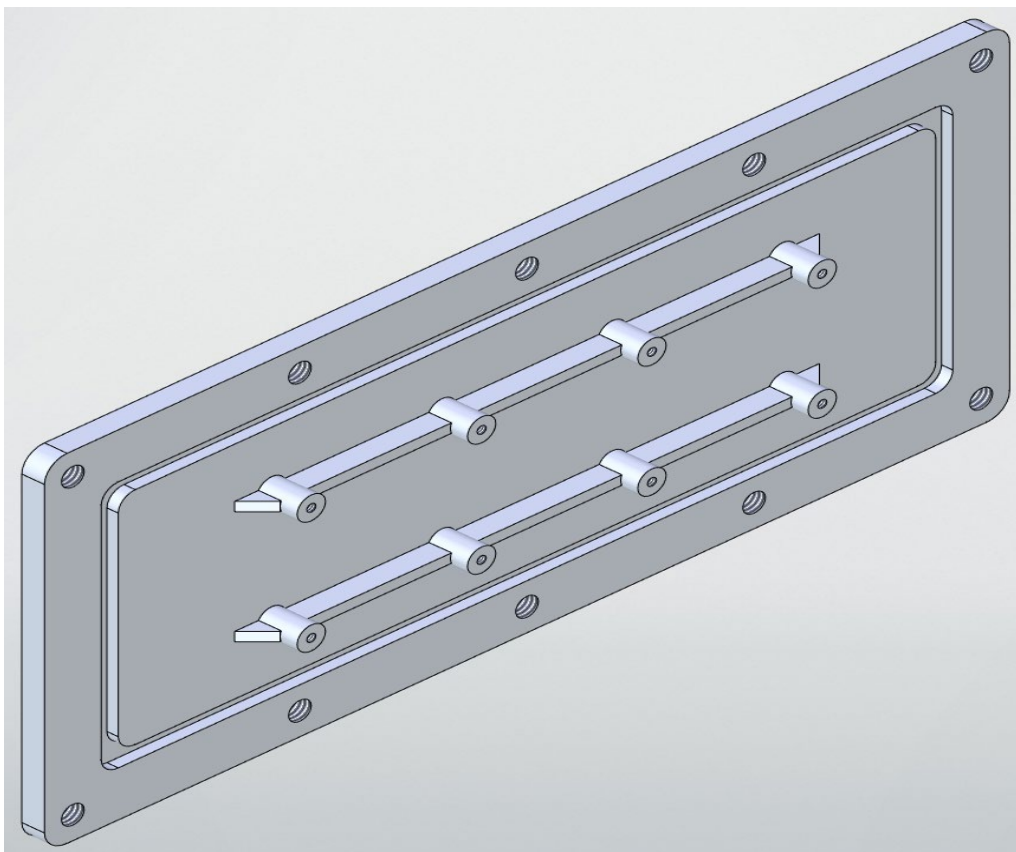


Ответ:





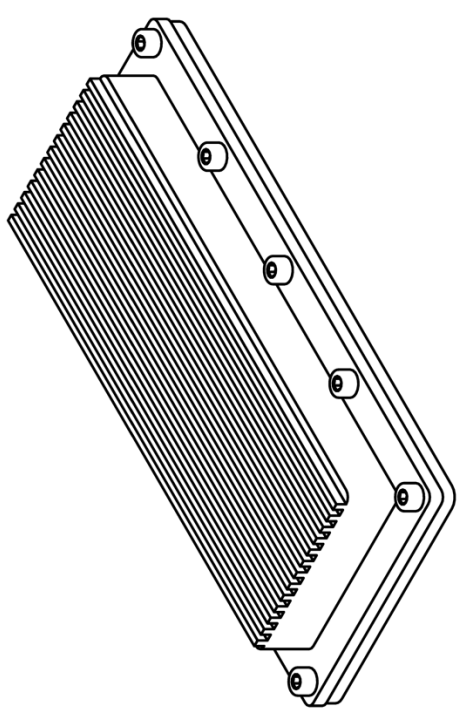
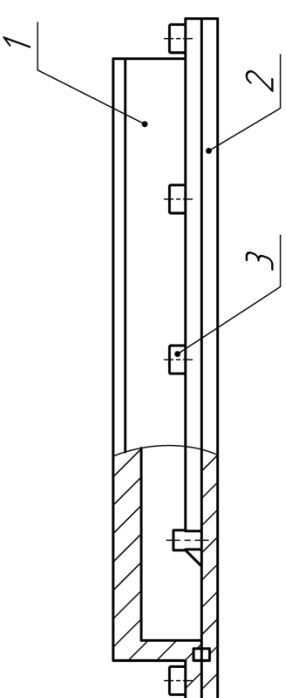
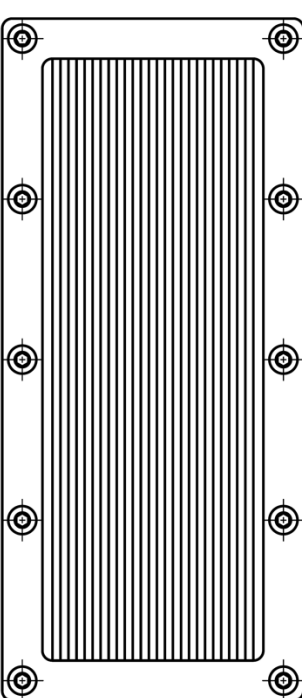
Ответ:





Задание №3

Разработать сборочную модель в соответствии со сборочным чертежом и спецификацией. Стандартные изделия должны быть добавлены из соответствующих библиотек указанном программном обеспечении.

СБ

Сборка Вариант 3

Сборочный чертеж

Формат: А3
Копировать

Лист	Масса	Масштаб	11	11	Листов	7
Лист	Масса	Масштаб	11	11	Листов	7

Мех. Лист № докум.	Подп.	Дата	Лист	Листов	Исполн.	Провер.	Т. контрол.	Н. контрол.	Утв.

СБ

Сбор №

Лист и дата

Исполн. №

Провер. №

Исполн. №

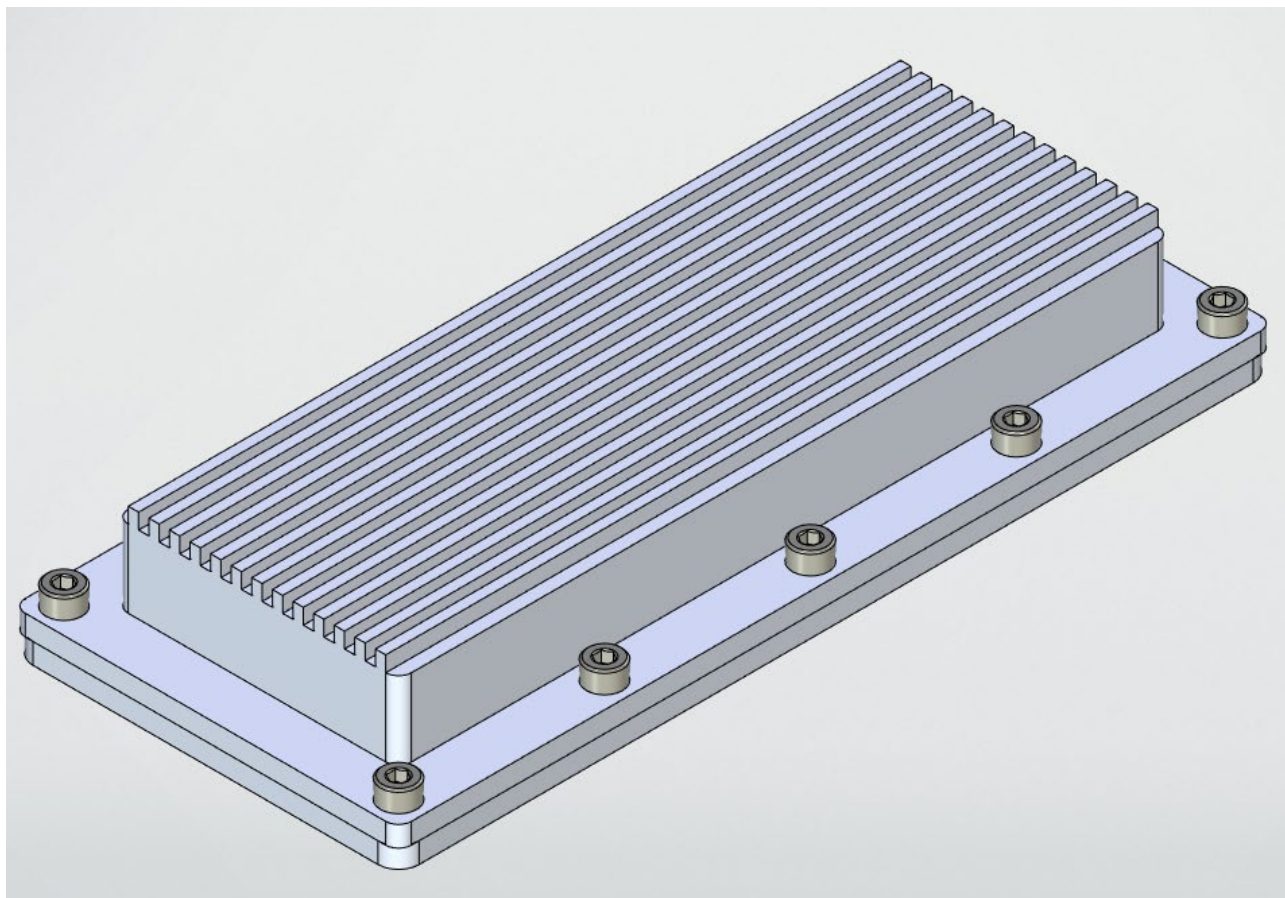
Провер. №

Исполн. №

Провер. №



Ответ:





Вариант 4

Кейс 1. «Инженерный практикум»

Задание №1 Теоретический вопрос

Какие системы координат используются в наблюдательной астрономии?

1. Горизонтальная.
2. Гиперболическая.
3. Дискретная.
4. Вертикальная.
5. Эклиптическая.
6. Экваториальная.

Ответ: 1, 5, 6

Задание №2 Теоретический вопрос

Что такое астрономические координаты?

1. Небесные координаты, числа, с помощью которых определяют положение светил и вспомогательных точек на небесной сфере.
2. Это координаты, фиксирующие положение звезд в галактической системе отсчёта, где нулевой меридиан проходит через центр Млечного Пути.
3. Они основаны на абсолютной системе координат, где начало отсчета — это точка весеннего равноденствия, которая неизменна в космическом пространстве.

Ответ: 1

Задание №3 Теоретическая задача: Поиск траектории движения объекта брошенного под углом к горизонту

Рассчитать точку приземления шара, брошенного под углом к горизонту на неизвестной планете. При касании земли происходит абсолютно неупругий удар и шар останавливается.

В нулевой момент времени шар начинает движение из точки $x_0 = 0$, $y_0 = 0$, $z_0 = 0$ с неизвестными скоростями V_x , V_z , скоростью $V_y = 10$ м/с и ускорениями $a_x = 2$ м/с², $a_z = -1,5$ м/с². Ускорение a_y является ускорением свободного падения планеты массой $9,16 \times 10^{18}$ кг и неизвестного радиуса. Достижение точки апогея происходит через 2 секунды с момента старта в точке $x = 10$, $y = 10$, $z = 6$. Направление осей представлено на рисунке:

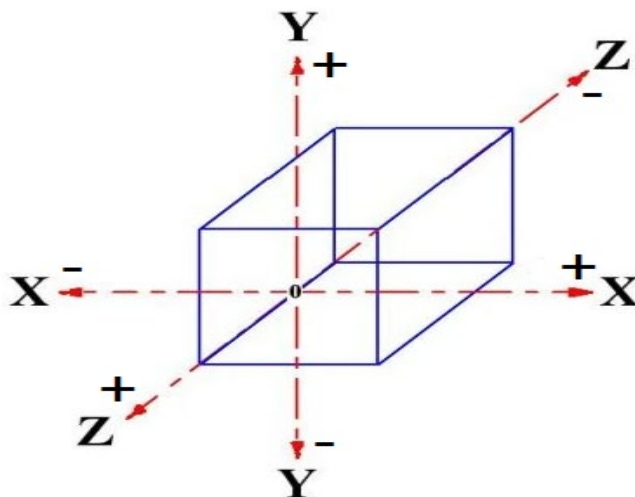


Рисунок 1 – Направление осей

При выполнении заданий сопротивлениями и кривизной планеты пренебречь. Все численные значения необходимо округлить до второго знака после запятой. Гравитационную постоянную (G) считать равной $6,67 \times 10^{-11} \text{ м}^2/\text{с}^2 \times \text{кг}$.

Необходимо рассчитать следующее:

- 1) Радиус планеты.
- 2) Координаты точки падения шара, его скорости V_x , V_y и V_z в момент касания земли и общее время полёта.

Ответ: $R=11054,16$, $x=28$, $y=0$ $z=6$, $V_x=11$, $V_y=-10$, $V_z=-1,5$, $t=4$

Задание №4 Экспериментальная задача:

Разработать систему измерения и индикации скорости сближения.

Собрать схему измерения и индикации используя 5 светодиодов и датчик расстояния. Светодиоды должны располагаться в последовательности, представленной на рисунке.

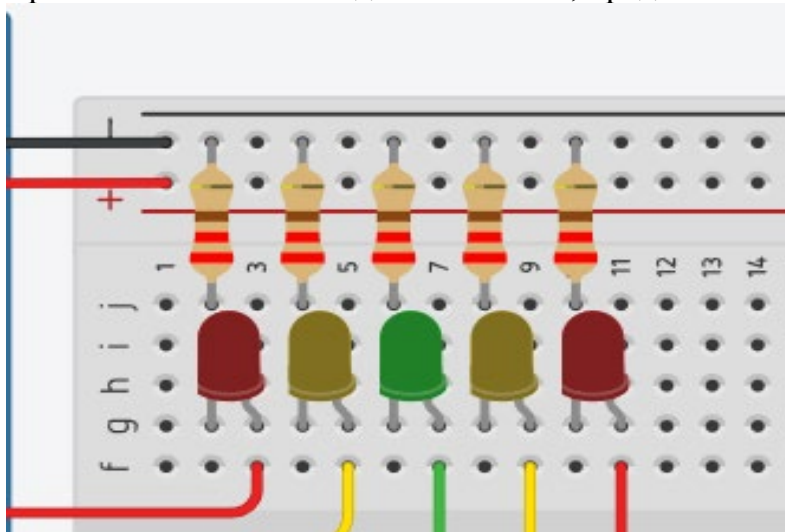


Рисунок 2 – Схема индикации



Система должна вычислять текущую скорость (за промежуток не больше 1100 мс) и отображать скорость включением определенного светодиода согласно таблице:

Светодиод	Левая граница	Правая граница
Красный левый	8	$+\infty$
Желтый левый	5	8
Зелёный центральный	2	5
Желтый правый	-1	2
Красный правый	$-\infty$	-1

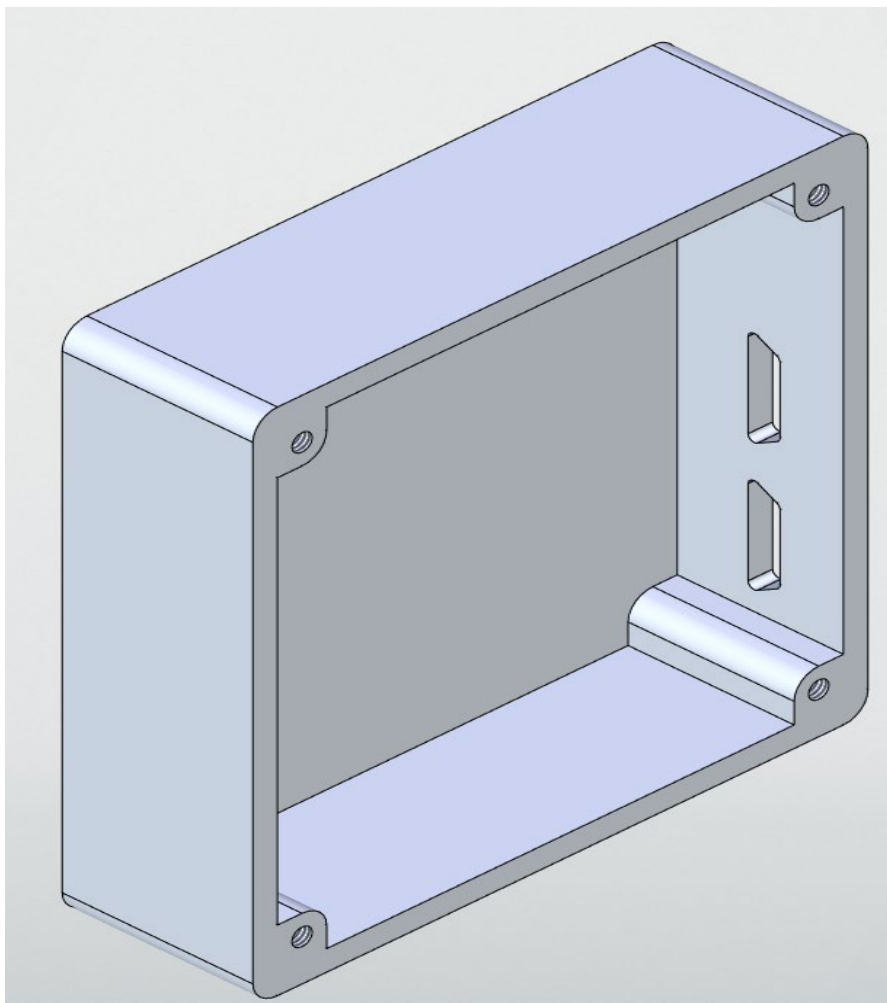
Правая граница входит в промежуток скорости для светодиода.

Необходимо выполнить следующие задачи:

- 1) Собрать схему системы.
- 2) Реализовать вычисление скорости.
- 3) Реализовать отображение скорости с помощью светодиодов согласно таблице.

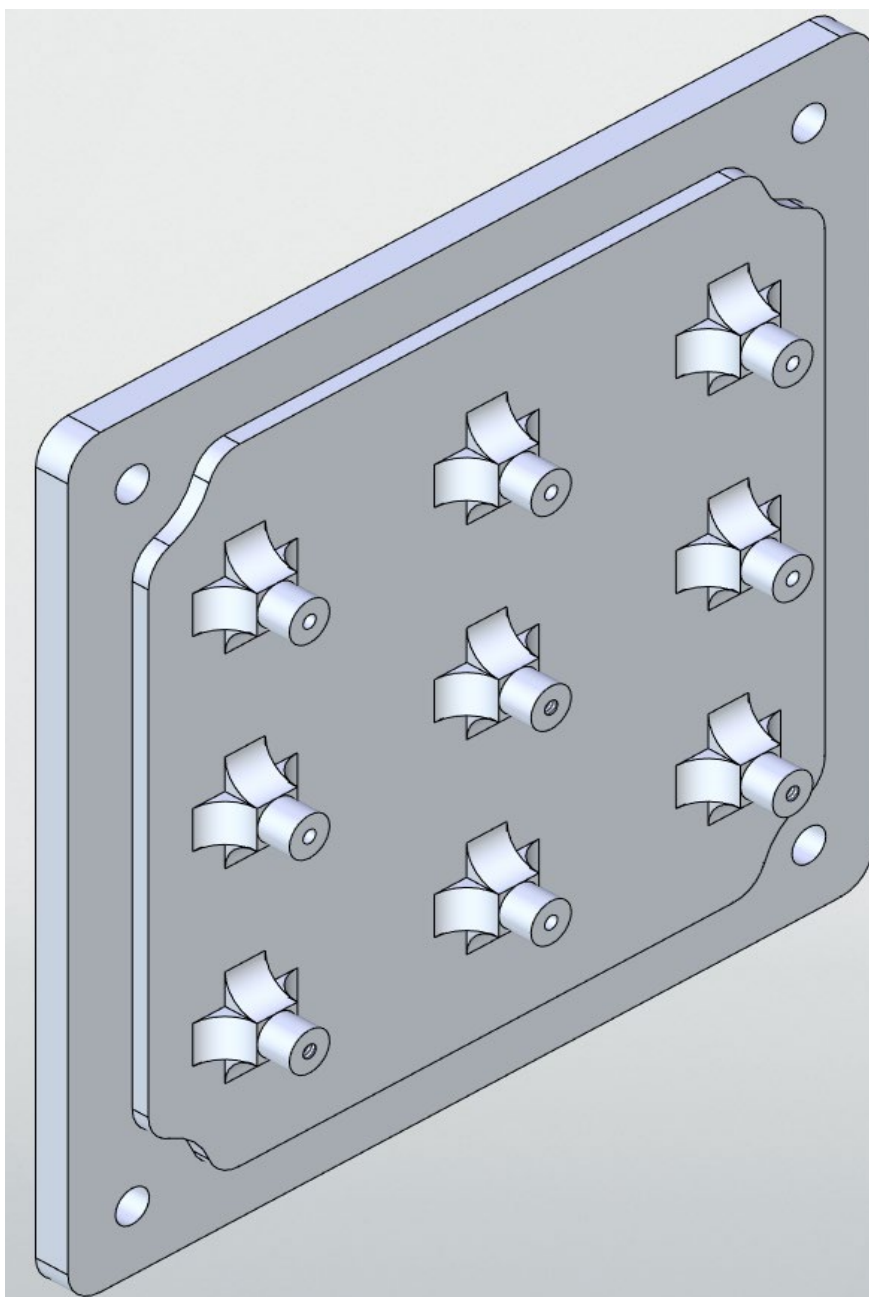


Ответ:





Ответ:





Задание №3

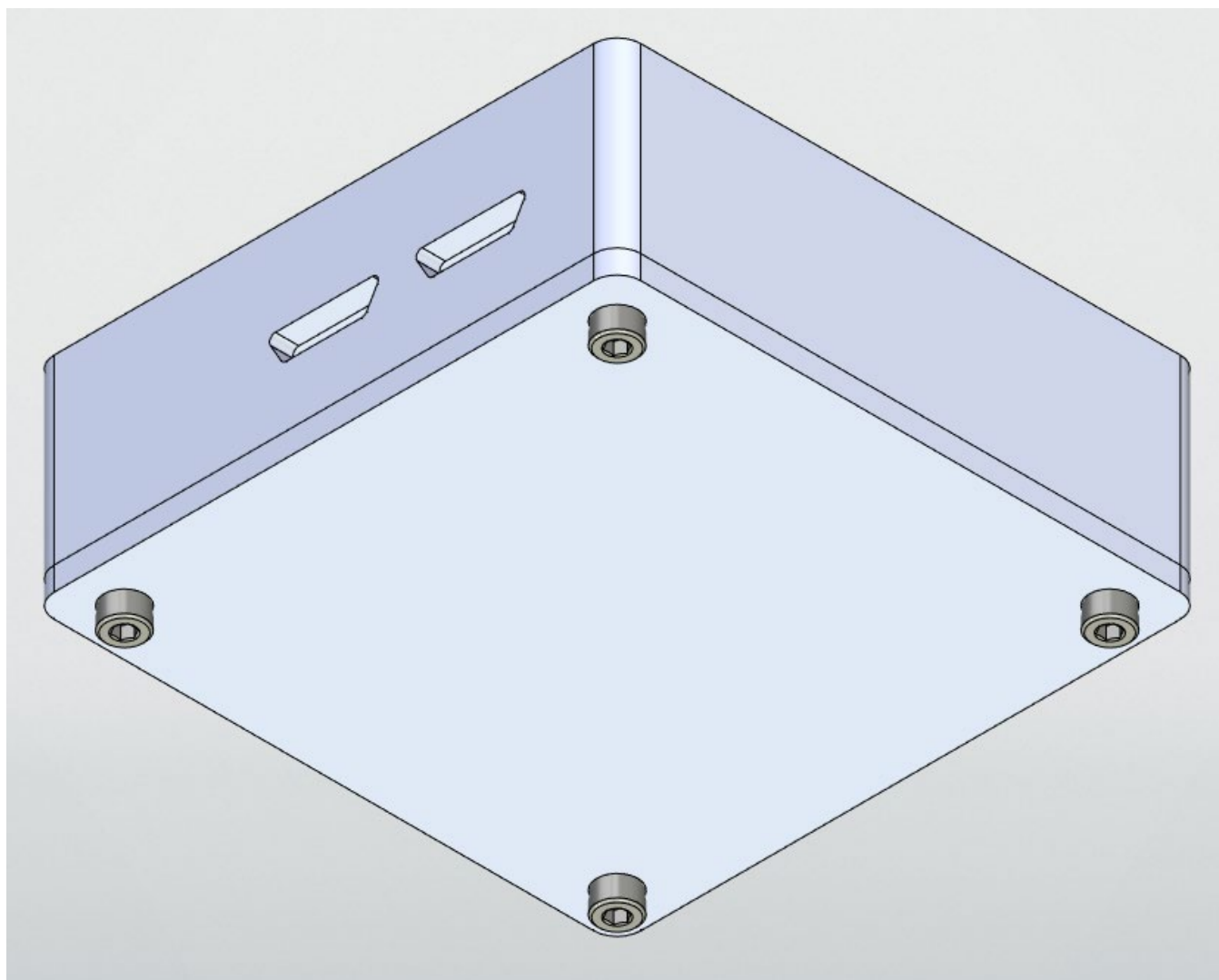
Разработать сборочную модель в соответствии со сборочным чертежом и спецификацией. Стандартные изделия должны быть добавлены из соответствующих библиотек указанном программном обеспечении.

Лит		Масса	Масштаб	
		112	1:1	
Лист		Листов		
1		7		
Сборка Вариант 4				
Сборочный чертеж				
Копировал				
Формат: А3				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Рисов.				
Т. контр.				
Н. контр.				
Упр.				

Изм. № подл.	Лист. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Лист. и дата	Лист. №	Лист. докум.
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---------	--------------



Ответ:





Инв.№ подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Сборка Вариант 4		
						Лит.	Лист	Листов
Инв.№ подл.	Разраб.							1
	Пров.							
Инв.№ подл.	Н.контр.							
	Утв.							
Подп. и дата								
Взам.инв.№								
Инв.№ дубл.								
Подп. и дата								
Справ. №	Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
					<u>Документация</u>			
	А3			СБ	Сборочный чертеж			
					<u>Детали</u>			
	А3	1			Крышка	1		
	А3	2			Основание	1		
						<u>Стандартные изделия</u>		
		3			Винт М4х16			
					ГОСТ 11738-84	4		
Перв. примен.								



Вариант 5

Кейс 1. «Инженерный практикум»

Задание №1 Теоретический вопрос

Выберите критерии классификации КА по режиму работы:

1. Автоматические.
2. Исследовательские.
3. Планетоходы.
4. Спутниковые.

Ответ: 1, 3

Задание №2 Теоретический вопрос

Какие координаты входят в Экваториальную систему координат?

Ответ: Склонение и прямое восхождение

Задание №3 Теоретическая задача: Поиск траектории движения объекта брошенного под углом к горизонту

Рассчитать точку приземления шара, брошенного под углом к горизонту на неизвестной планете. При касании земли происходит абсолютно неупругий удар и шар останавливается.

В нулевой момент времени шар начинает движение из точки $x_0 = 0$, $y_0 = 0$, $z_0 = 0$ с неизвестными скоростями V_x , V_z , скоростью $V_y = 14$ м/с и ускорениями $a_x = 2$ м/с², $a_z = 2$ м/с². Ускорение a_y является ускорением свободного падения планеты массой $4,16 \times 10^{18}$ кг и неизвестного радиуса. Достижение точки апогея происходит через 4 секунды с момента старта в точке $x = 10$, $y = 28$, $z = 4$. Направление осей представлено на рисунке:

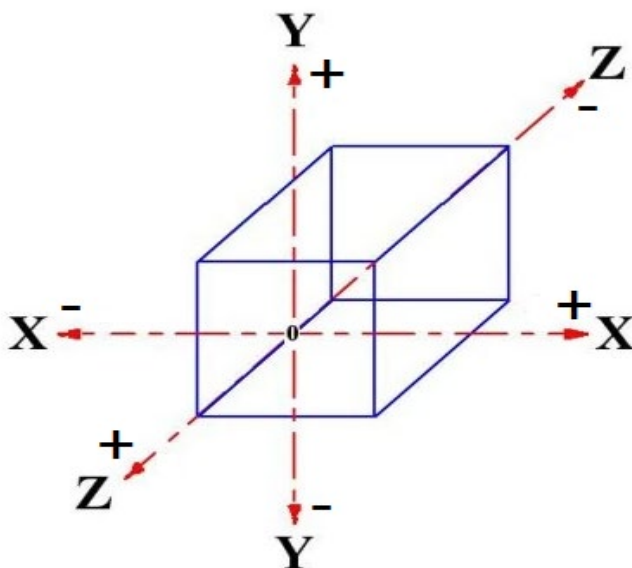


Рисунок 1 – Направление осей



При выполнении заданий сопротивлениями и кривизной планеты пренебречь. Все численные значения необходимо округлить до второго знака после запятой. Гравитационную постоянную (G) считать равной $6,67 \times 10^{-11} \text{ м}^2/\text{с}^2 \times \text{кг}$.

Необходимо рассчитать следующее:

- 1) Радиус планеты.
- 2) Координаты точки падения шара, его скорости V_x , V_y и V_z в момент касания земли и общее время полёта.

Ответ: $R=8903,80$, $x=52$, $y=0$, $z=40$, $V_x=14,5$, $V_y=-14$, $V_z=13$, $t=8$

Задание №4 Экспериментальная задача:

Разработать систему измерения и индикации скорости сближения.

Собрать схему измерения и индикации используя 5 светодиодов и датчик расстояния. Светодиоды должны располагаться в последовательности, представленной на рисунке.

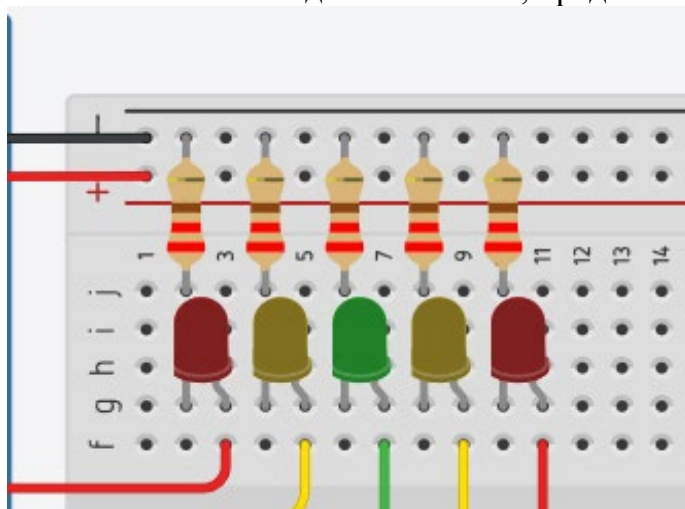


Рисунок 2 – Схема индикации

Система должна вычислять текущую скорость (за промежуток не больше 1100 мс) и отображать скорость включением определенного светодиода согласно таблице:

Светодиод	Левая граница	Правая граница
Красный левый	8	$+\infty$
Желтый левый	5	8
Зелёный центральный	2	5
Желтый правый	-1	2
Красный правый	$-\infty$	-1

Правая граница входит в промежуток скорости для светодиода.

Необходимо выполнить следующие задачи:



- 1) Собрать схему системы.
- 2) Реализовать вычисление скорости.
- 3) Реализовать отображение скорости с помощью светодиодов согласно таблице.

Кейс №2 «Технологии современного производства»

Задание №1

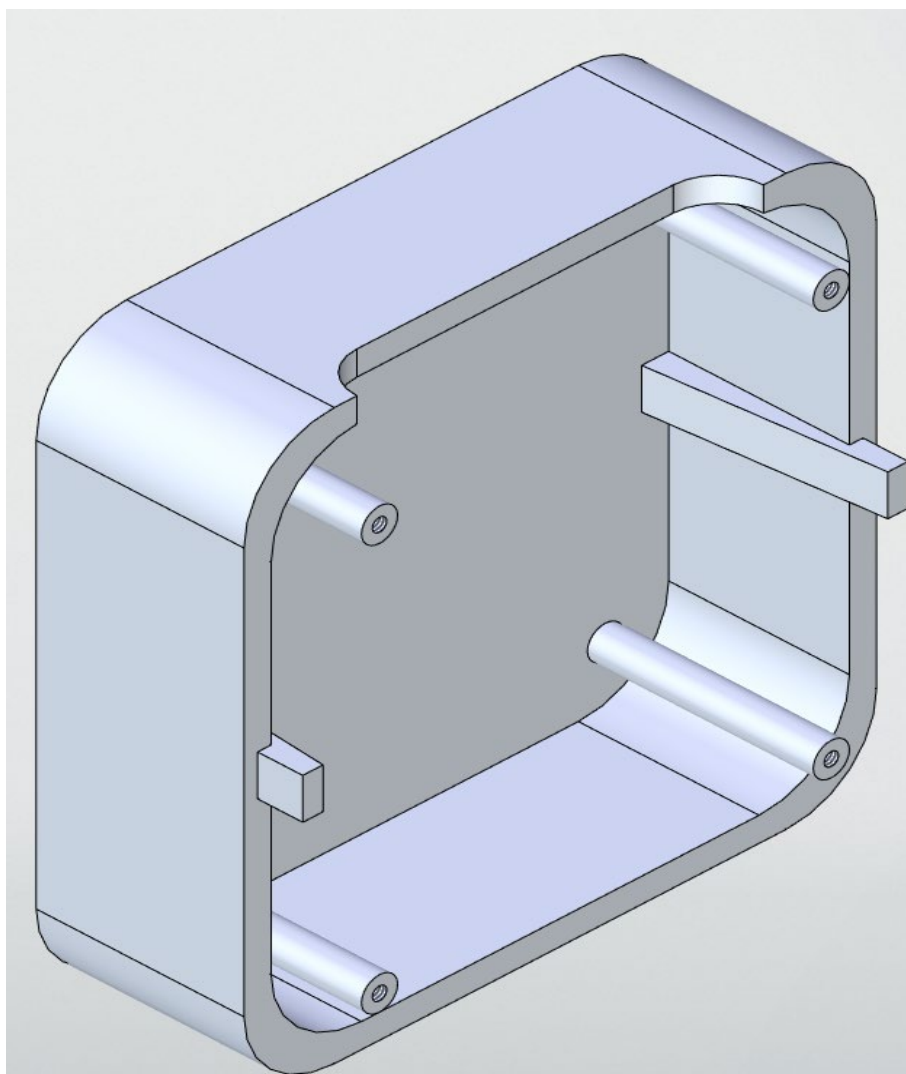
Разработать трёхмерную модель крышки блока электроники космического аппарата согласно чертежу. Присвоить детали свойства материала Амгб.

№ п/п	Имя и дата	Имя и дата	Имя и дата	Имя и дата	Имя и дата	Имя и дата	Имя и дата	Имя и дата	Имя и дата
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									
41									
42									
43									
44									
45									
46									
47									
48									
49									
50									
51									
52									
53									
54									
55									
56									
57									
58									
59									
60									
61									
62									
63									
64									
65									
66									
67									
68									
69									
70									
71									
72									
73									
74									
75									
76									
77									
78									
79									
80									
81									
82									
83									
84									
85									
86									
87									
88									
89									
90									
91									
92									
93									
94									
95									
96									
97									
98									
99									
100									

Формат А3
Копировать



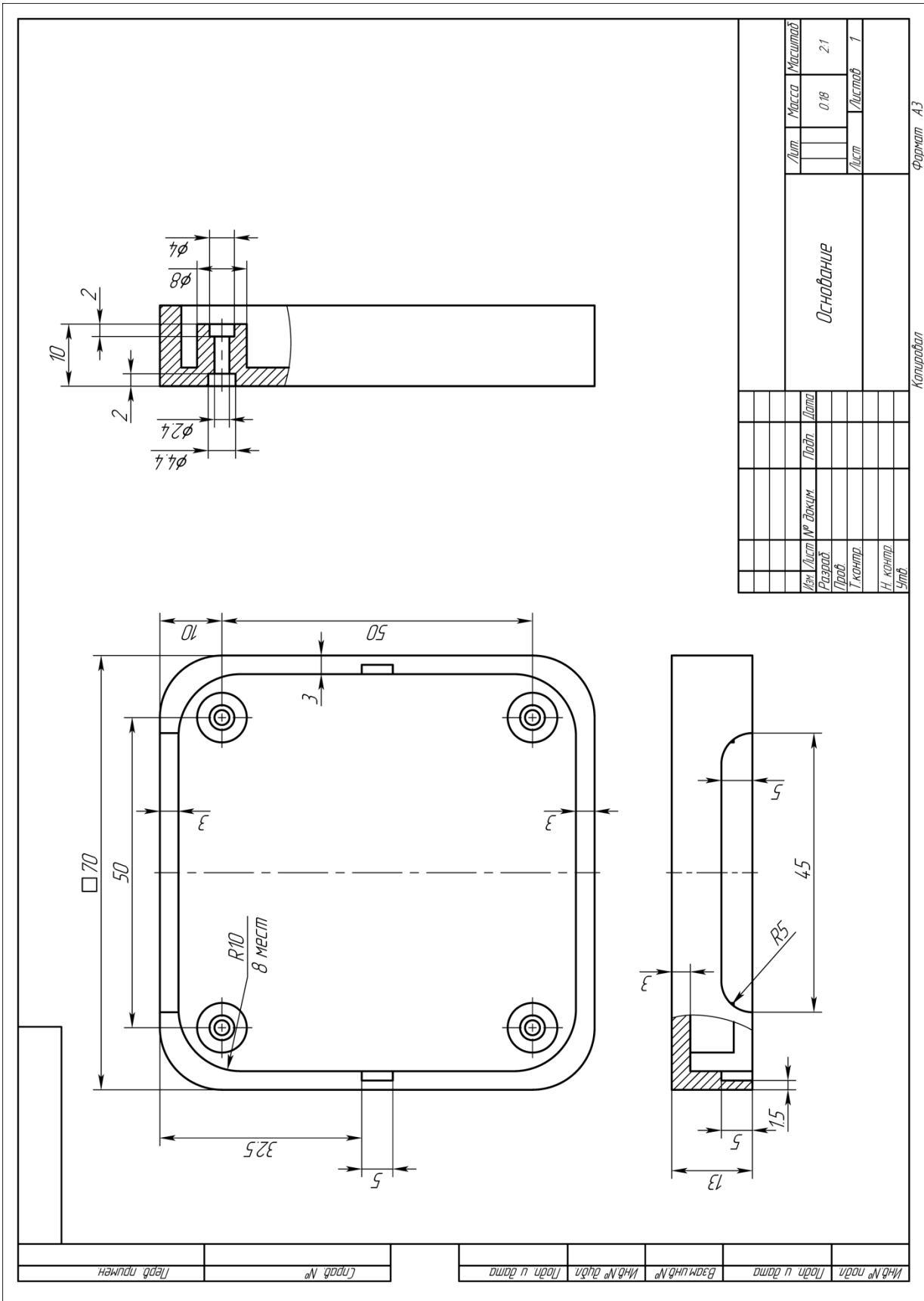
Ответ:





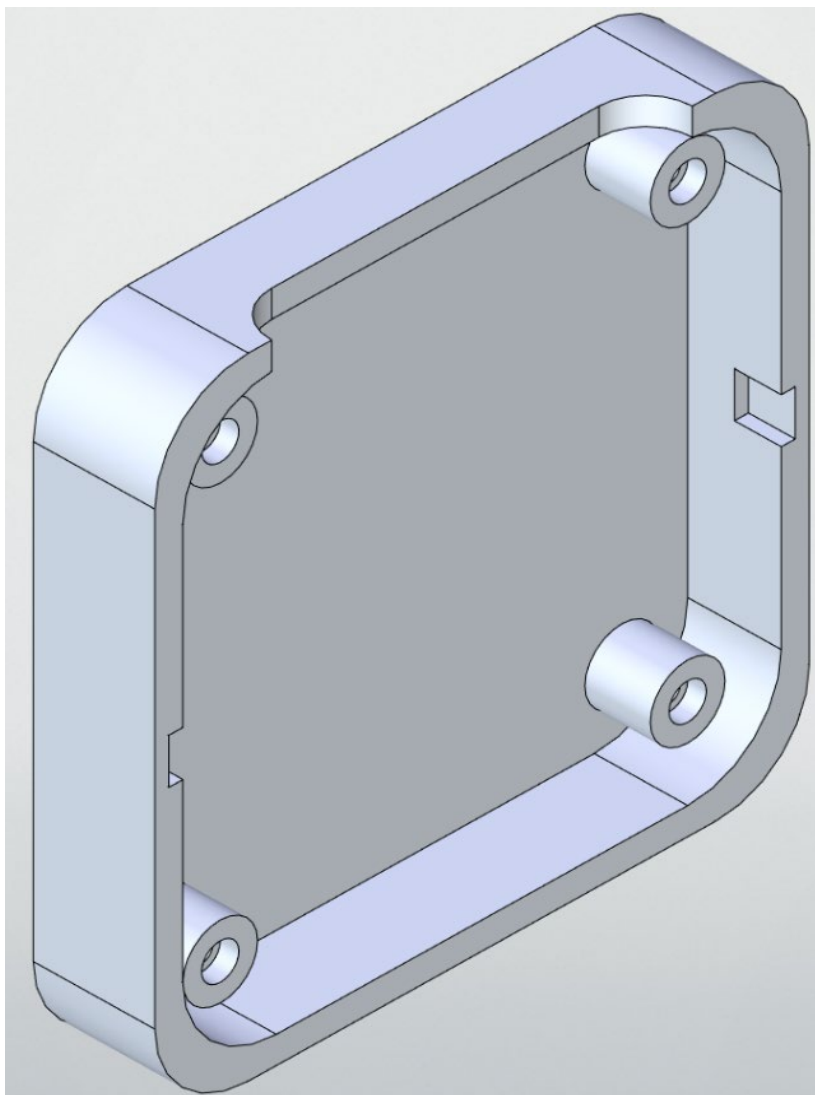
Задание №2

Разработать трёхмерную модель основания блока электроники космического аппарата согласно чертежу. Присвоить детали свойства материала Д16.



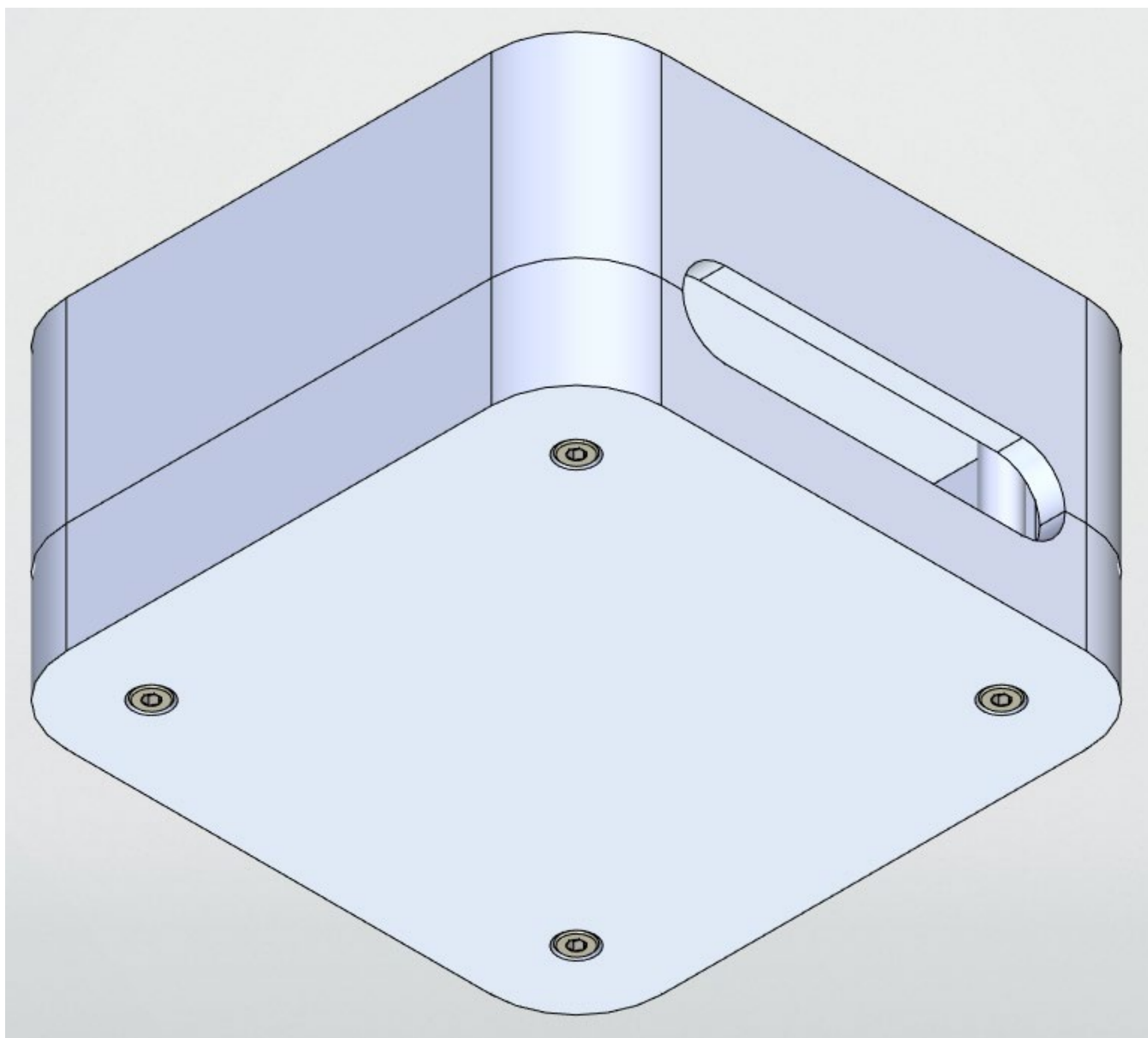


Ответ:





Ответ:





Вариант 6

Кейс 1. «Инженерный практикум»

Задание №1 Теоретический вопрос

Зачем нужны метеорологические КА?

Ответ: Для прогнозирования погоды

Задание №2 Теоретический вопрос

Выберите критерии классификации КА по выполняемым функциям:

1. Транспортные.
2. Автоматические.
3. Исследовательские.
4. Спутниковые.

Ответ: 1, 3, 4

Задание №3 Теоретическая задача: Поиск траектории движения объекта брошенного под углом к горизонту

Рассчитать точку приземления шара, брошенного под углом к горизонту на неизвестной планете. При касании земли происходит абсолютно неупругий удар и шар останавливается.

В нулевой момент времени шар начинает движение из точки $x_0 = 0$, $y_0 = 0$, $z_0 = 0$ с неизвестными скоростями V_x , V_z , скоростью $V_y = 8$ м/с и ускорениями $a_x = 2$ м/с², $a_z = 3$ м/с². Ускорение a_y является ускорением свободного падения планеты массой $9,16 \times 10^{18}$ кг и неизвестного радиуса. Достижение точки апогея происходит через 2 секунды с момента старта в точке $x = 12$, $y = 8$, $z = 2$. Направление осей представлено на рисунке:

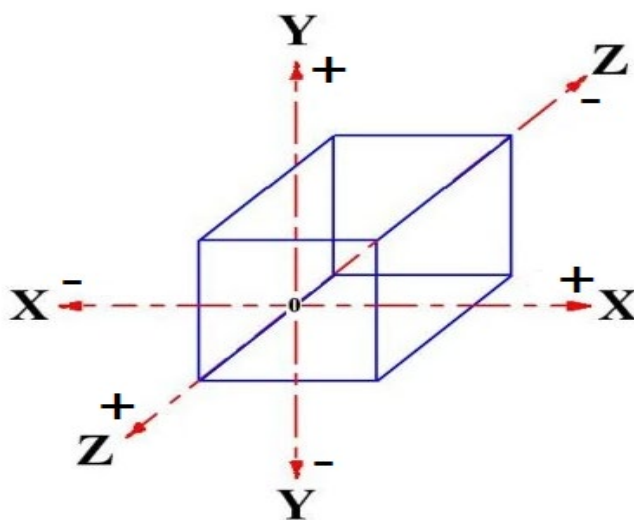


Рисунок 1 – Направление осей



При выполнении заданий сопротивлениями и кривизной планеты пренебречь. Все численные значения необходимо округлить до второго знака после запятой. Гравитационную постоянную (G) считать равной $6,67 \times 10^{-11} \text{ м}^2/\text{с}^2 \times \text{кг}$.

Необходимо рассчитать следующее:

- 1) Радиус планеты.
- 2) Координаты точки падения шара, его скорости V_x , V_y и V_z в момент касания земли и общее время полёта.

Ответ: $R=12358,92$, $x=32$, $y=0$, $z=16$, $V_x=12$, $V_y=-8$, $V_z=10$, $t=4$

Задание №4 Экспериментальная задача:

Разработать систему измерения и индикации скорости сближения.

Собрать схему измерения и индикации используя 5 светодиодов и датчик расстояния. Светодиоды должны располагаться в последовательности, представленной на рисунке.

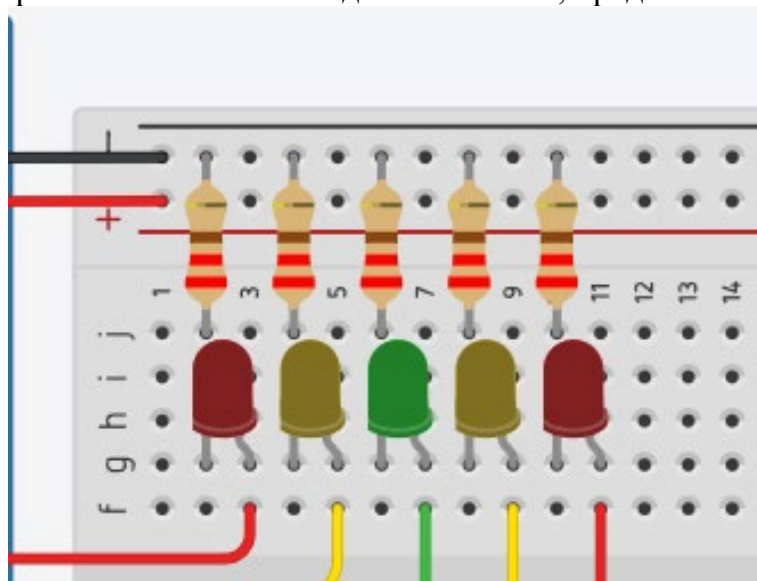


Рисунок 2 – Схема индикации

Система должна вычислять текущую скорость (за промежуток не больше 1100 мс) и отображать скорость включением определенного светодиода согласно таблице:

Светодиод	Левая граница	Правая граница
Красный левый	8	$+\infty$
Желтый левый	5	8
Зелёный центральный	2	5
Желтый правый	-1	2
Красный правый	$-\infty$	-1

Правая граница входит в промежуток скорости для светодиода.



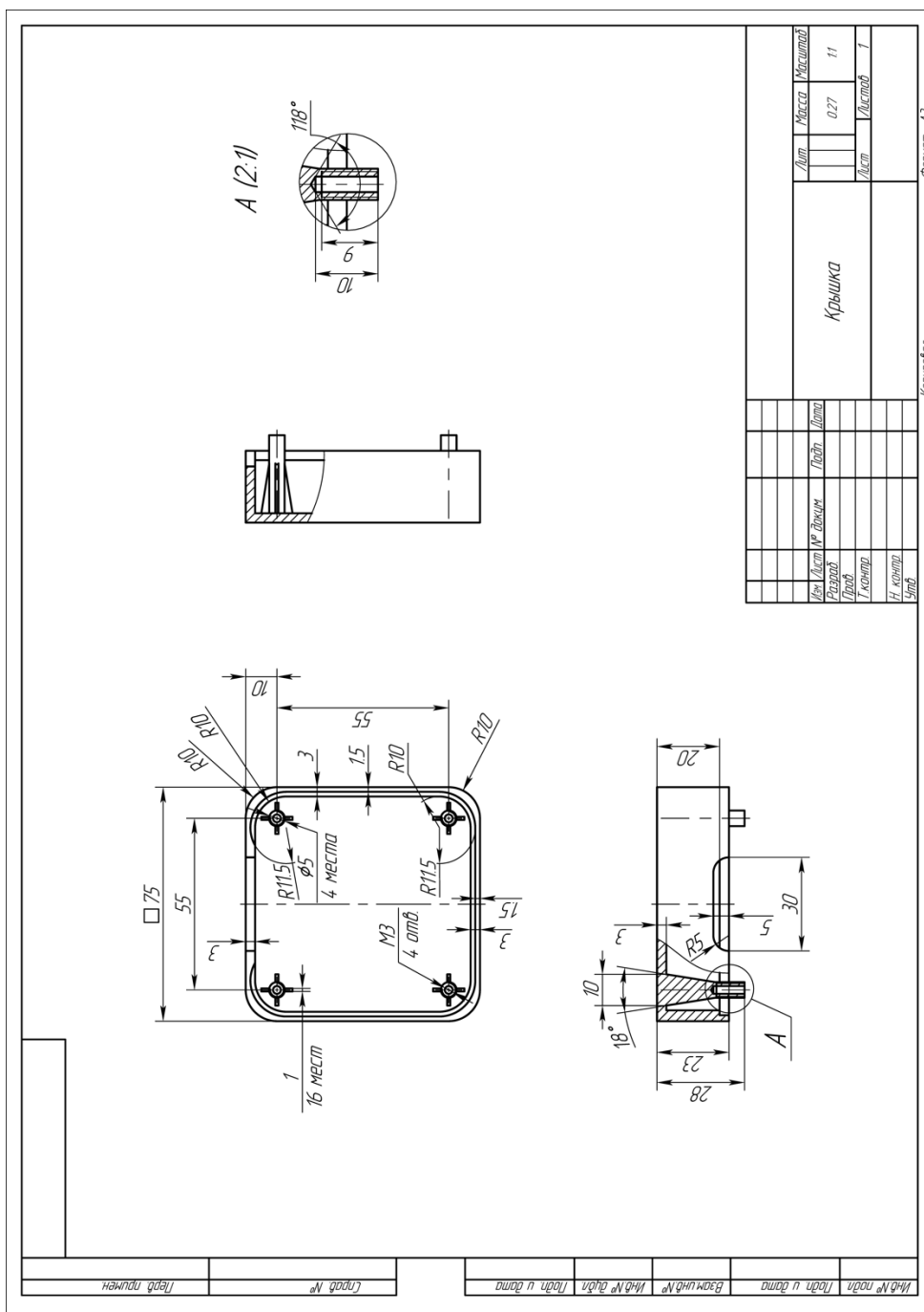
Необходимо выполнить следующие задачи:

- 1) Собрать схему системы.
- 2) Реализовать вычисление скорости.
- 3) Реализовать отображение скорости с помощью светодиодов согласно таблице.

Кейс №2 «Технологии современного производства»

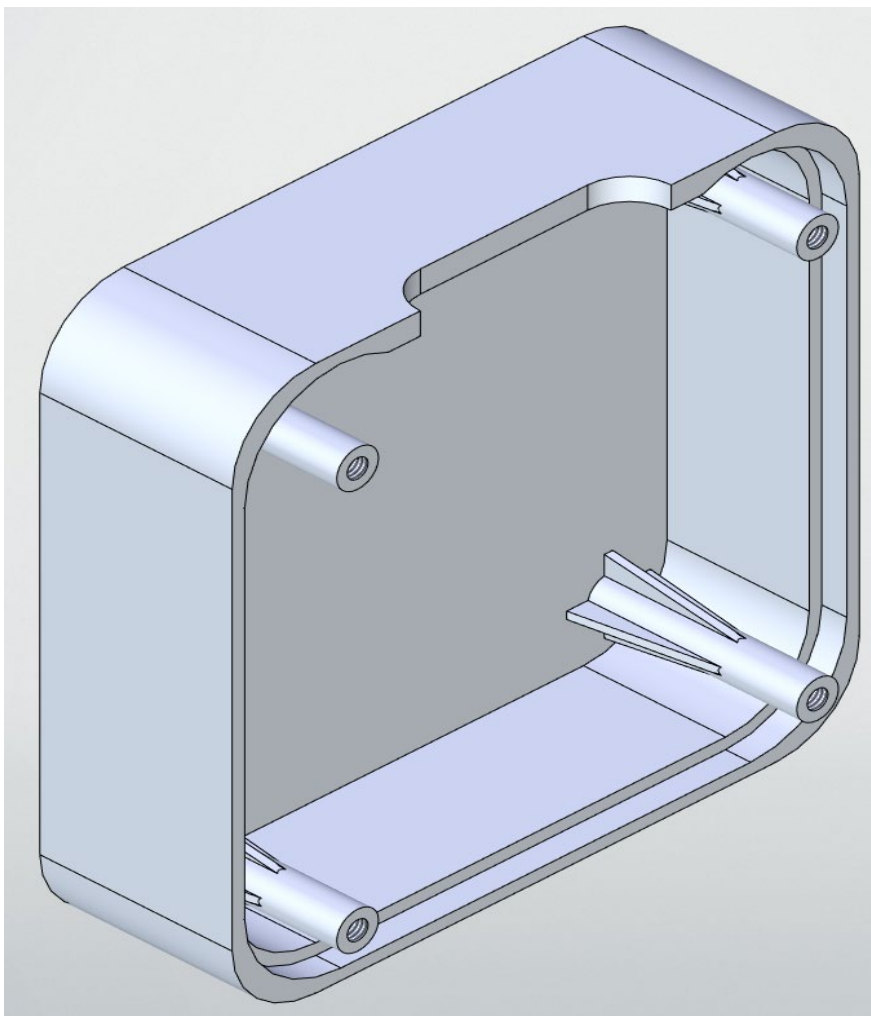
Задание №1

Разработать трёхмерную модель крышки блока электроники космического аппарата согласно чертежу. Присвоить детали свойства материала Сталь 10.



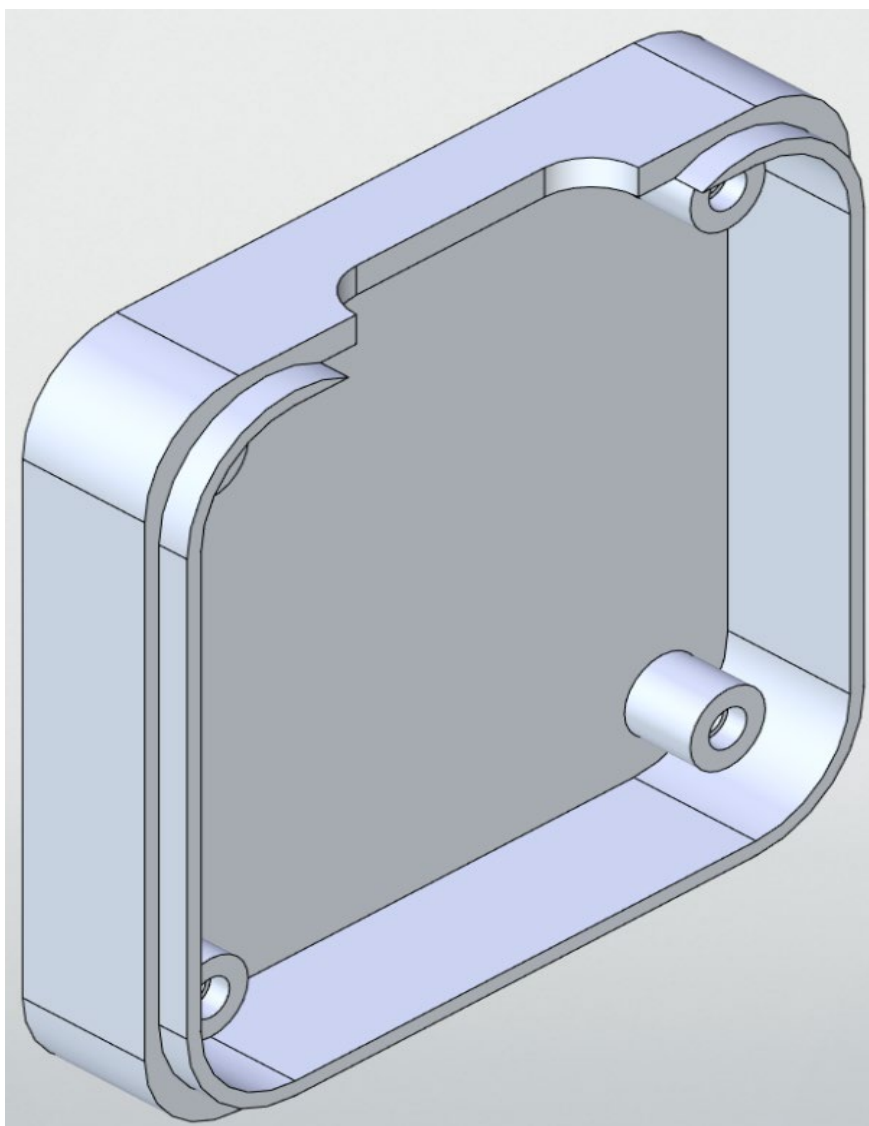


Ответ:





Ответ:





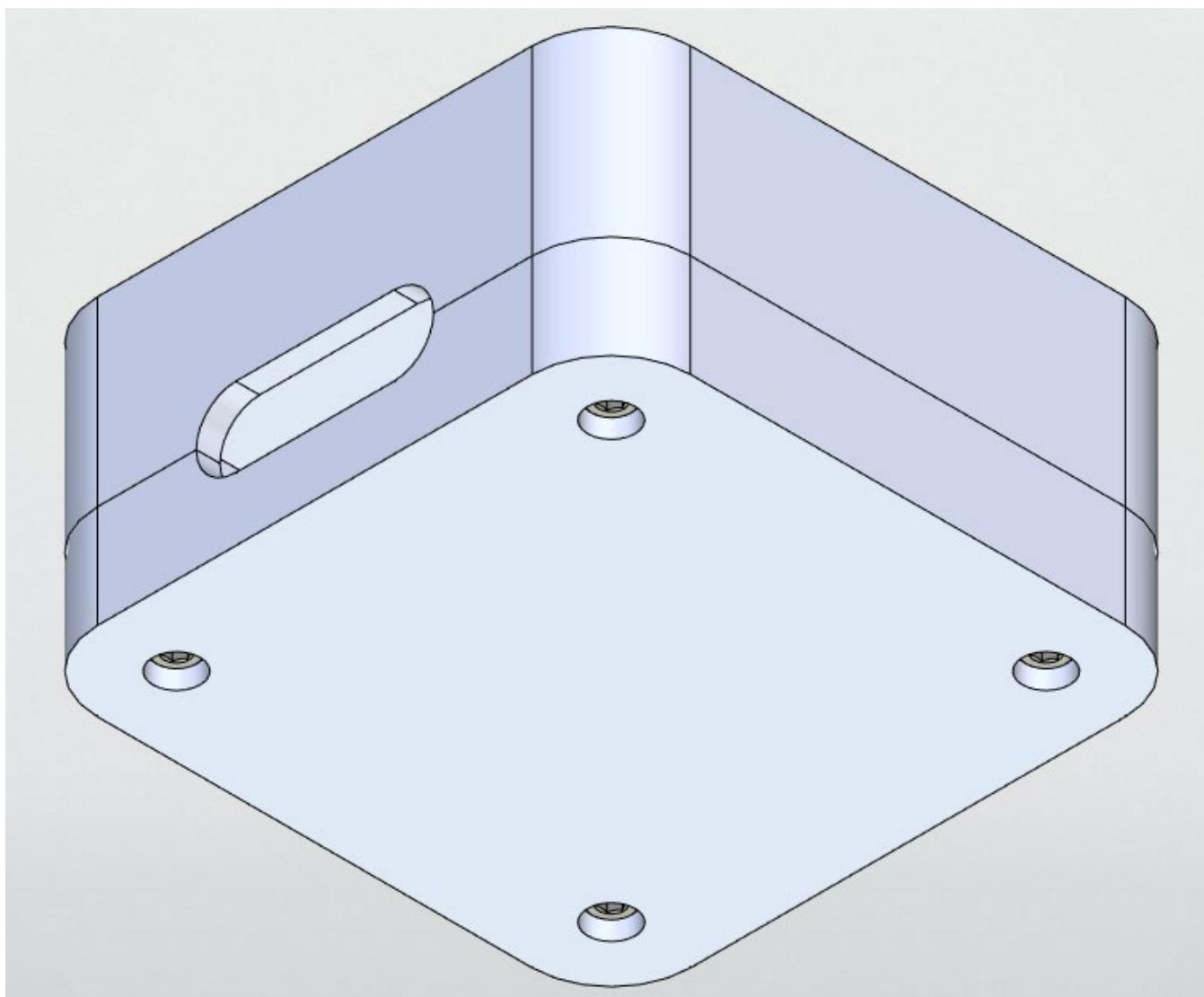
Задание №3

Разработать сборочную модель в соответствии со сборочным чертежом и спецификацией. Стандартные изделия должны быть добавлены из соответствующих библиотек указанном программном обеспечении.

Инв.№№ подл. / Подл. и дата		Инв.№№ дучл. / Подл. и дата		Взам.инв.№		Спроб. №		Лист примен.	
ЛБ									
1		2		3					
1:1									
СБ		СБ		СБ		СБ		СБ	
Вариант 6		Вариант 6		Вариант 6		Вариант 6		Вариант 6	
Сборочный чертеж		Сборочный чертеж		Сборочный чертеж		Сборочный чертеж		Сборочный чертеж	
Лит.		Лит.		Лит.		Лит.		Лит.	
Масса		Масса		Масса		Масса		Масса	
0,48		0,48		0,48		0,48		0,48	
Лист		Лист		Лист		Лист		Лист	
7		7		7		7		7	
Копирован		Копирован		Копирован		Копирован		Копирован	
Формат А3		Формат А3		Формат А3		Формат А3		Формат А3	



Ответ:





Вариант 7

Кейс 1. «Инженерный практикум»

Задание №1 Теоретический вопрос

Для полетов с экипажем используются:

1. Пилотируемые КА.
2. Исследовательские КА.
3. Военные КА.

Ответ: 1

Задание №2 Теоретический вопрос

Назовите орбиту, на которой спутник находится на высоте 35 786 км и вращается с той же скоростью, что и Земля.

1. Геостационарная переходная орбита (GTO).
2. Солнечно-синхронная орбита (SSO).
3. Средняя околоземная орбита (MEO).
4. Геостационарная орбита (GEO).
5. Низкая околоземная орбита (LEO).

Ответ: 4

Задание №3 Теоретическая задача: Поиск траектории движения объекта брошенного под углом к горизонту

Рассчитать точку приземления шара, брошенного под углом к горизонту на неизвестной планете. При касании земли происходит абсолютно неупругий удар и шар останавливается.

В нулевой момент времени шар начинает движение из точки $x_0 = 0$, $y_0 = 0$, $z_0 = 0$ с неизвестными скоростями V_x , V_z , скоростью $V_y = 10$ м/с и ускорениями $a_x = 2$ м/с², $a_z = 1$ м/с². Ускорение a_y является ускорением свободного падения планеты массой $4,16 \times 10^{18}$ кг и неизвестного радиуса. Достижение точки апогея происходит через 2 секунды с момента старта в точке $x = 16$, $y = 10$, $z = 8$. Направление осей представлено на рисунке:

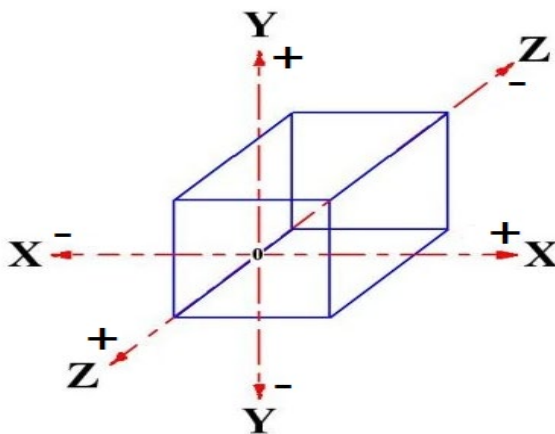


Рисунок 1 – Направление осей



При выполнении заданий сопротивлениями и кривизной планеты пренебречь. Все численные значения необходимо округлить до второго знака после запятой. Гравитационную постоянную (G) считать равной $6,67 \times 10^{-11} \text{ м}^2/\text{с}^2 \times \text{кг}$.

Необходимо рассчитать следующее:

- 1) Радиус планеты.
- 2) Координаты точки падения шара, его скорости V_x , V_y и V_z в момент касания земли и общее время полёта.

Ответ: $R=7449,46$, $x=40$, $y=0$, $z=20$, $V_x=14$, $V_y=-10$, $V_z=7$, $t=4$

Задание №4 Экспериментальная задача:

Разработать систему измерения и индикации скорости сближения.

Собрать схему измерения и индикации используя 5 светодиодов и датчик расстояния. Светодиоды должны располагаться в последовательности, представленной на рисунке.

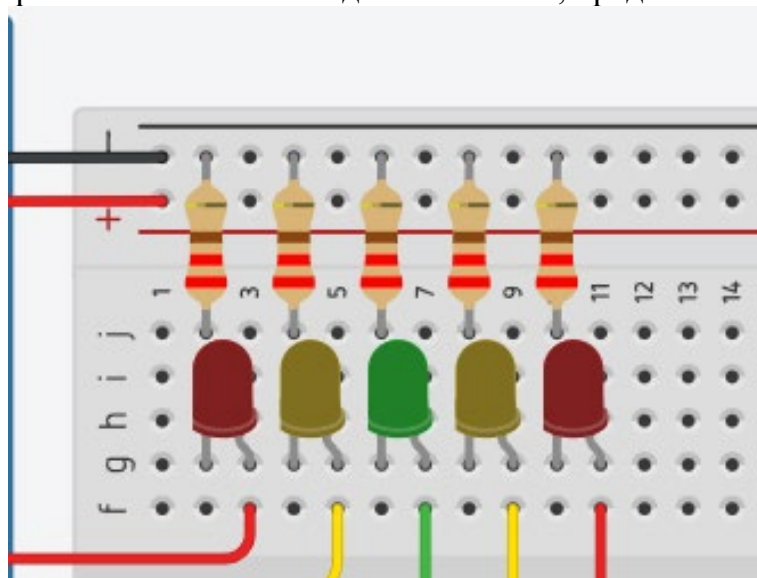


Рисунок 2 – Схема индикации

Система должна вычислять текущую скорость (за промежуток не больше 1100 мс) и отображать скорость включением определенного светодиода согласно таблице:

Светодиод	Левая граница	Правая граница
Красный левый	8	$+\infty$
Желтый левый	5	8
Зелёный центральный	2	5
Желтый правый	-1	2
Красный правый	$-\infty$	-1

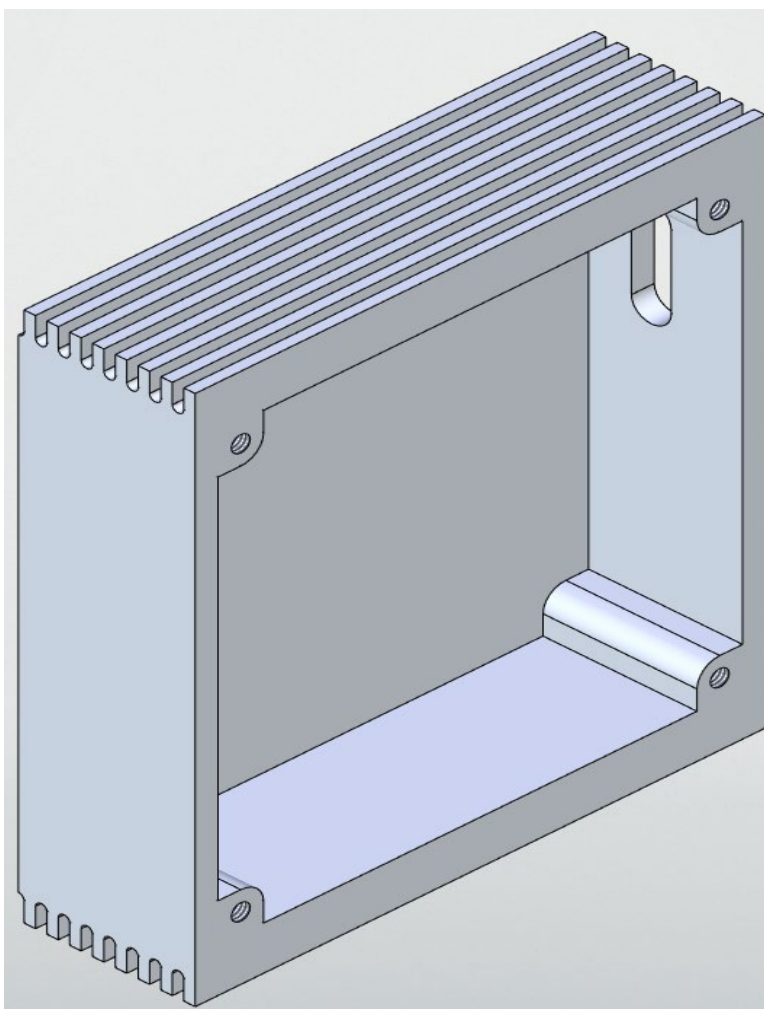
Правая граница входит в промежуток скорости для светодиода.

Необходимо выполнить следующие задачи:

- 1) Собрать схему системы.
- 2) Реализовать вычисление скорости.
- 3) Реализовать отображение скорости с помощью светодиодов согласно таблице.



Ответ:





Задание №2

Разработать трёхмерную модель основания блока электроники космического аппарата согласно чертежу. Присвоить детали свойства материала 35ХГСЛ.

Изм № подл.		Лист	Дата
Изм № изм.		Лист	Дата
Взам.инв.№		Изм № д/изм.	
Лист		Лист	
Изд № подл.		Изд № д/изм.	
Лист		Лист	
Разраб.		Проф.	
Т.контр.		И.контр.	
Утв.		Утв.	

Основание		Масса	Масштаб
		0.42	1:1
		Лист	Листов
			1

Формат А3
Копировал

Изд № подл.
Лист
Лист

Изд № д/изм.
Лист
Лист

Взам.инв.№
Изм № д/изм.
Лист
Лист

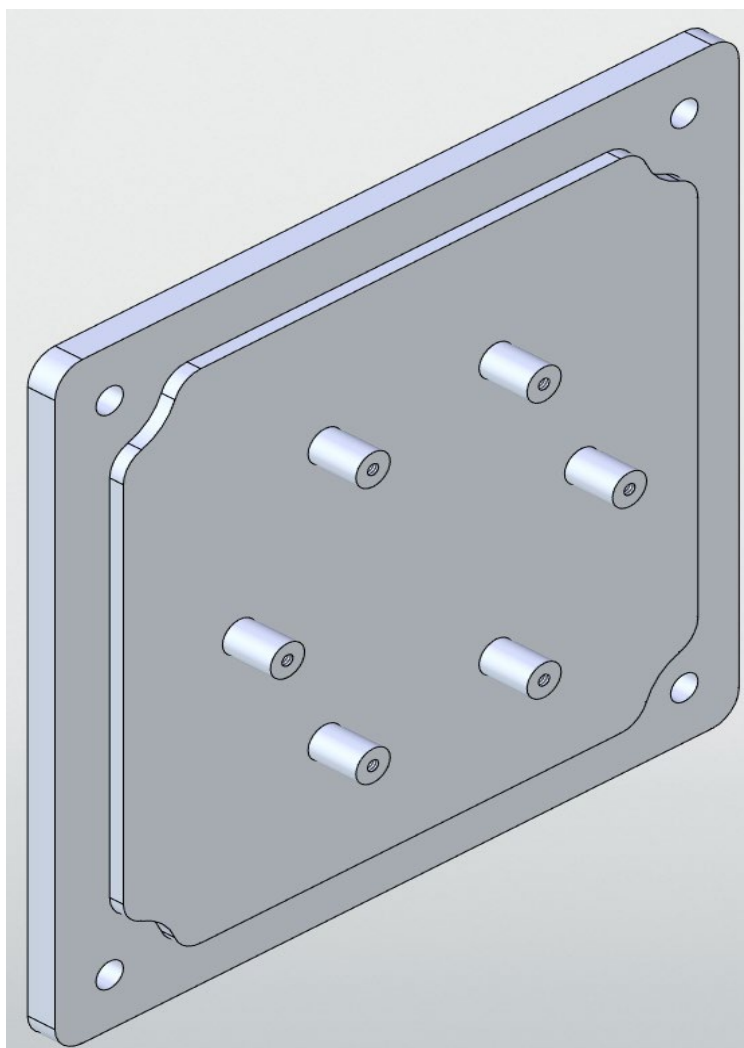
Изд № подл.
Лист
Лист

Разраб.
Проф.
И.контр.
Утв.

И.контр.
Утв.

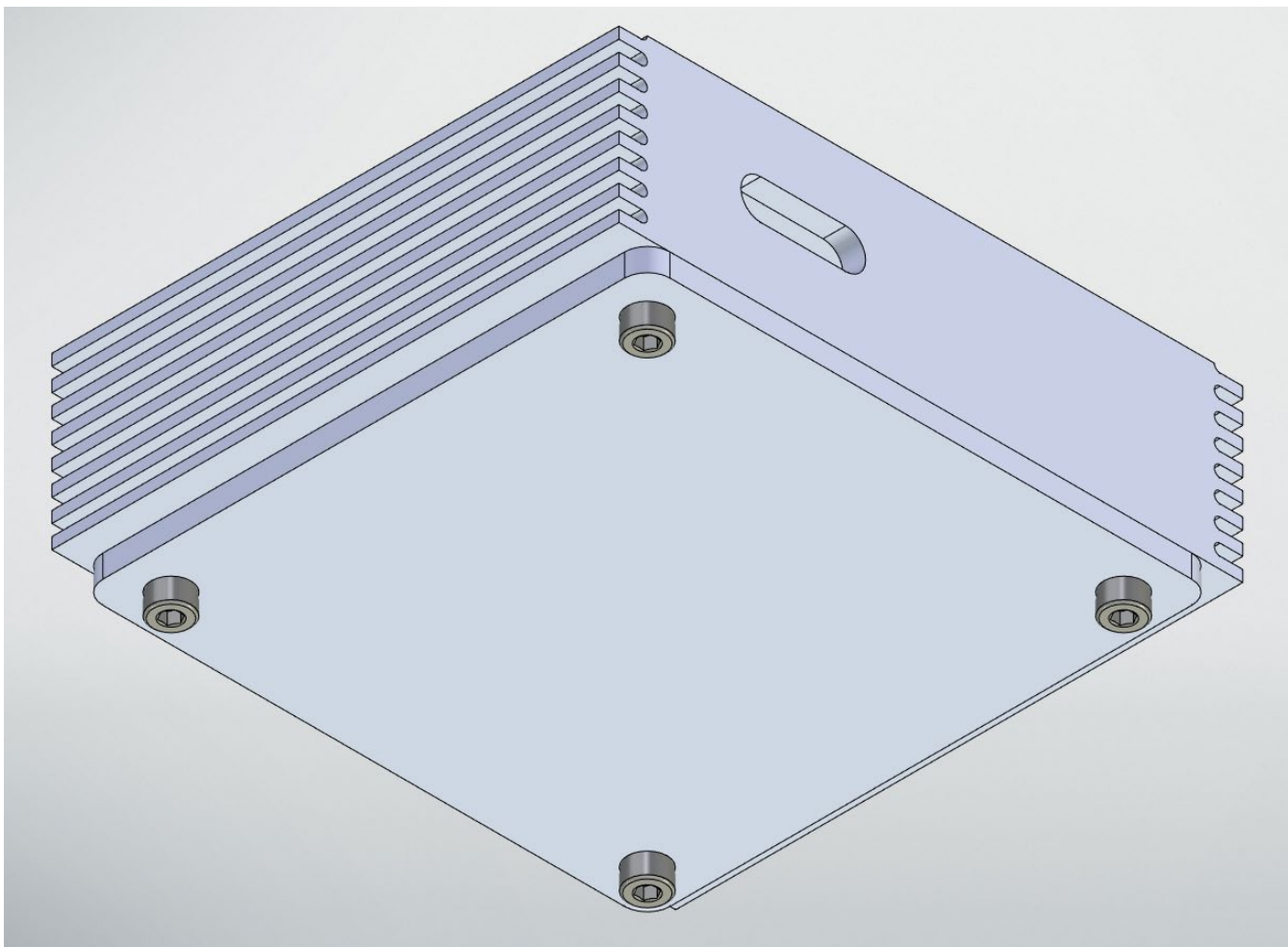


Ответ:





Ответ:





Вариант 8

Кейс 1. «Инженерный практикум»

Задание №1 Теоретический вопрос

Какие бывают космические аппараты по типу решаемых задач?

Ответ: Целевые и обеспечивающие (вспомогательные)

Задание №2 Теоретический вопрос

Выберите виды космических аппаратов по орбите их работы:

1. Низкоорбитальные.
2. Возвращаемые.
3. Геостационарные.
4. Автоматические.

Ответ: 1, 3

Задание №3 Теоретическая задача: Поиск траектории движения объекта брошенного под углом к горизонту

Рассчитать точку приземления шара, брошенного под углом к горизонту на неизвестной планете. При касании земли происходит абсолютно неупругий удар и шар останавливается.

В нулевой момент времени шар начинает движение из точки $x_0 = 0$, $y_0 = 0$, $z_0 = 0$ с неизвестными скоростями V_x , V_z , скоростью $V_y = 12$ м/с и ускорениями $a_x = 2$ м/с², $a_z = 1,5$ м/с². Ускорение a_y является ускорением свободного падения планеты массой $9,16 \times 10^{18}$ кг и неизвестного радиуса. Достижение точки апогея происходит через 3 секунды с момента старта в точке $x = 15$, $y = 18$, $z = 12$. Направление осей представлено на рисунке:

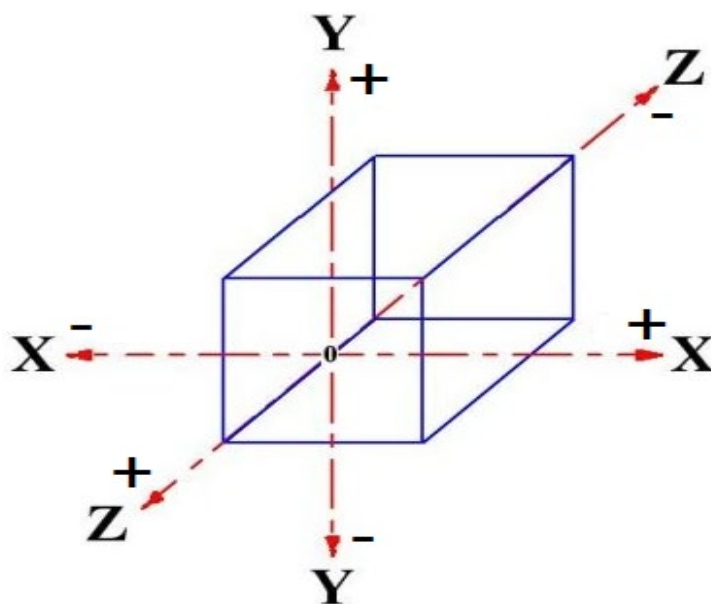


Рисунок 1 – Направление осей



При выполнении заданий сопротивлениями и кривизной планеты пренебречь. Все численные значения необходимо округлить до второго знака после запятой. Гравитационную постоянную (G) считать равной $6,67 \times 10^{-11} \text{ м}^2/\text{с}^2 \times \text{кг}$.

Необходимо рассчитать следующее:

- 1) Радиус планеты.
- 2) Координаты точки падения шара, его скорости V_x , V_y и V_z в момент касания земли и общее время полёта.

Ответ: $R=12358,92$, $x=48$, $y=0$, $z=37,5$, $V_x=14$, $V_y=-12$, $V_z=10,75$, $t=6$

Задание №4 Экспериментальная задача:

Разработать систему измерения и индикации скорости сближения.

Собрать схему измерения и индикации используя 5 светодиодов и датчик расстояния. Светодиоды должны располагаться в последовательности, представленной на рисунке.

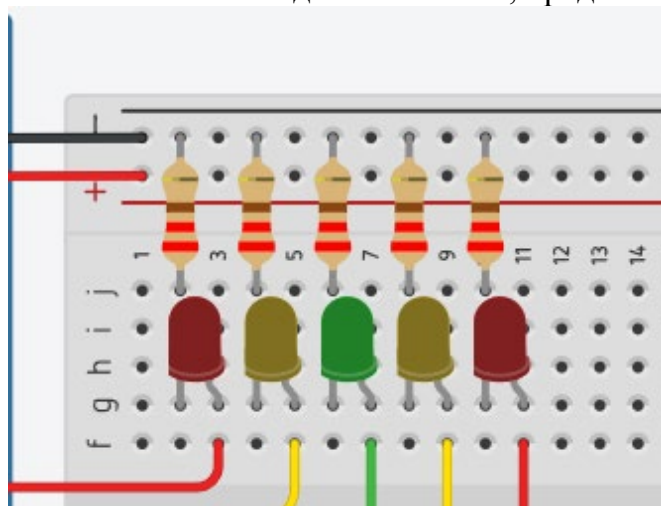


Рисунок 2 – Схема индикации

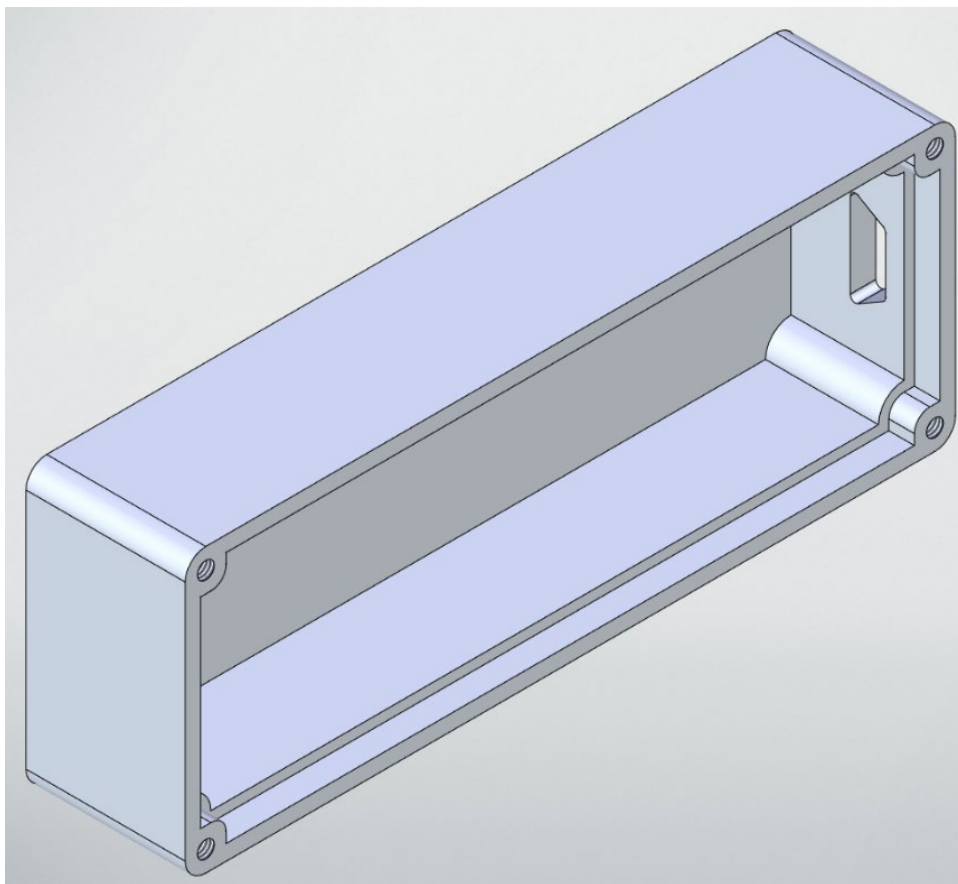
Система должна вычислять текущую скорость (за промежуток не больше 1100 мс) и отображать скорость включением определенного светодиода согласно таблице:

Светодиод	Левая граница	Правая граница
Красный левый	8	$+\infty$
Желтый левый	5	8
Зелёный центральный	2	5
Желтый правый	-1	2
Красный правый	$-\infty$	-1

Правая граница входит в промежуток скорости для светодиода.



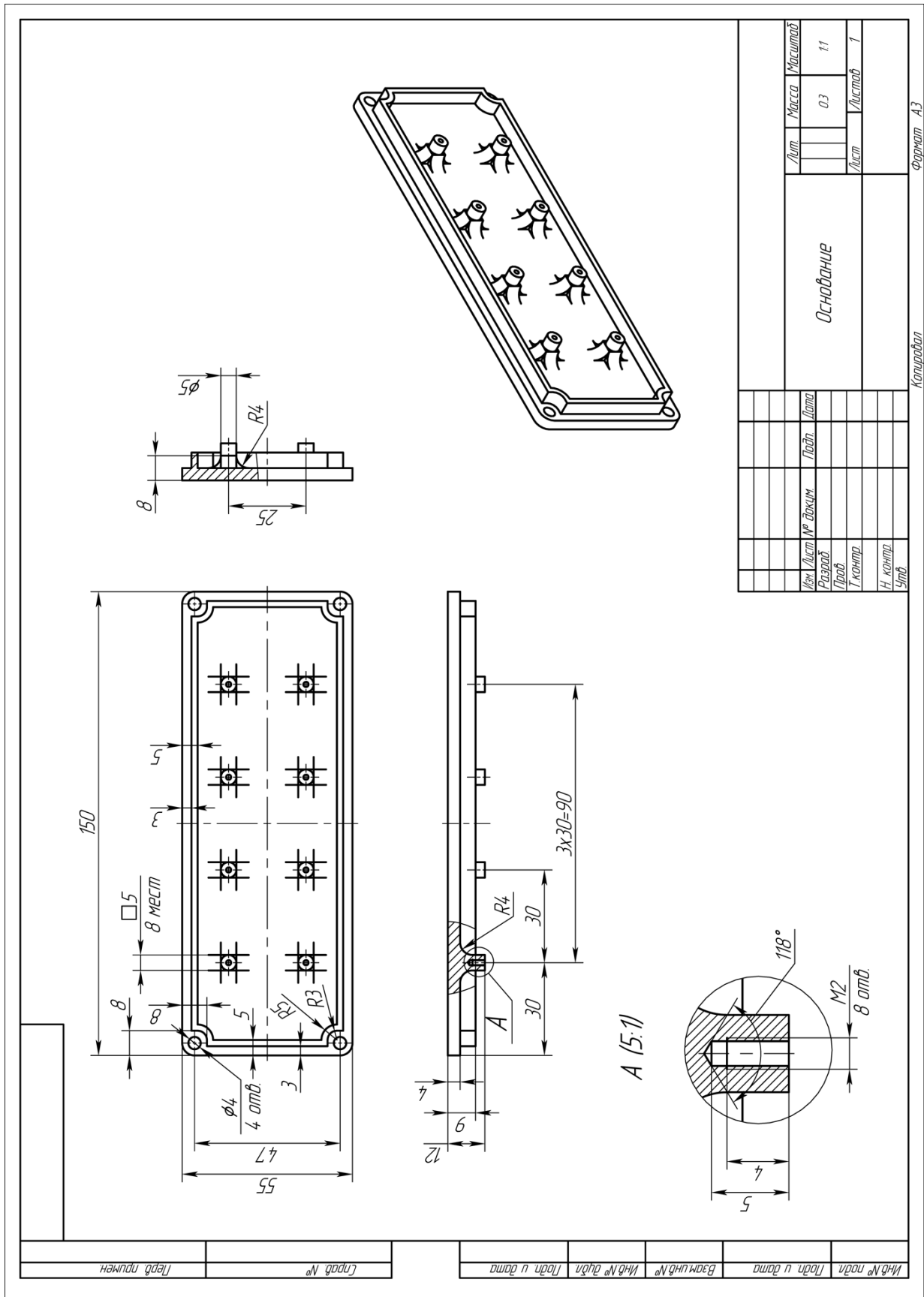
Ответ:





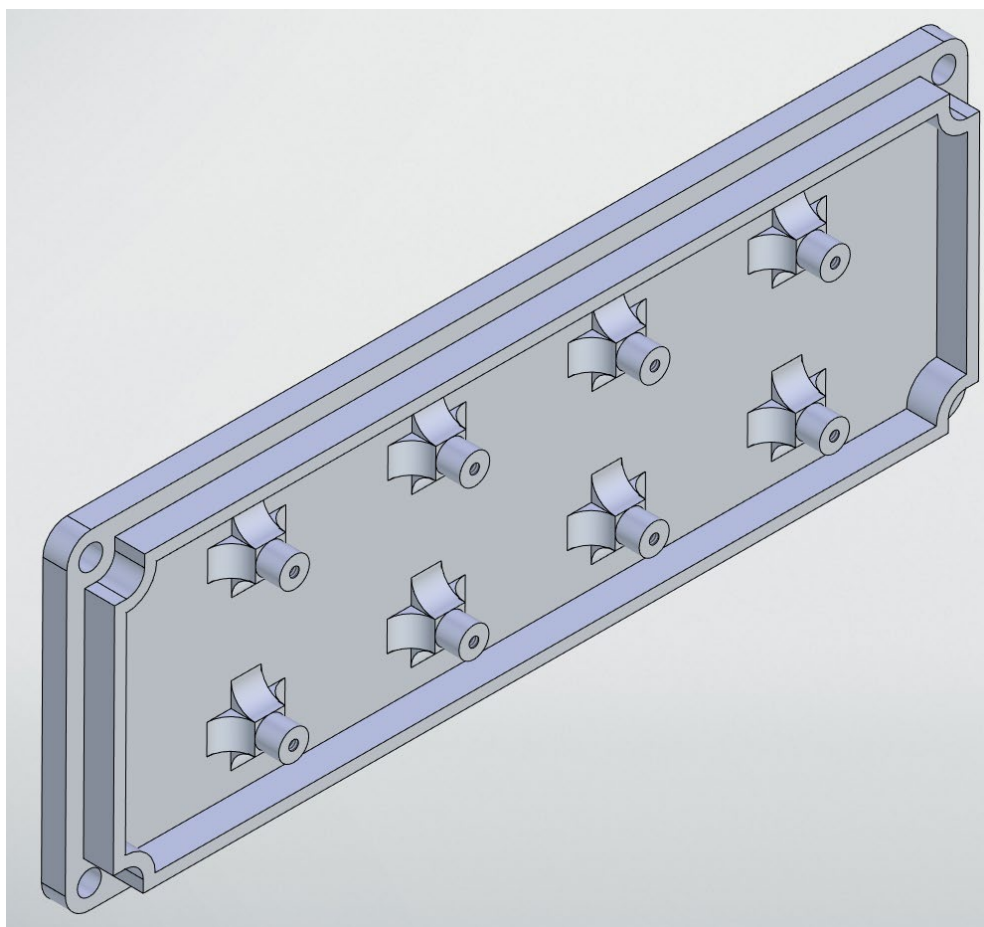
Задание №2

Разработать трёхмерную модель основания блока электроники космического аппарата согласно чертежу. Присвоить детали свойства материала АЛ9.





Ответ:





Ответ:

