



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА**

Вариант 4

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников „Ломоносов-2023“
наименование олимпиады

по космонавтике
профиль олимпиады

Коротышева Дарья Александровна
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
« 4 » марта 2023 года

Подпись участника
Корд

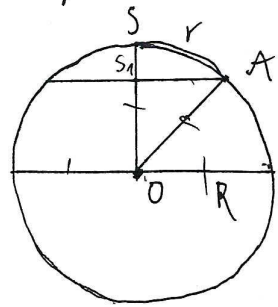
55-89-26-62
(30.1)

Вуз (Владимирский В.В.) №2 (шестидесят) /
В.В. / Сагонов В.В.

D - макс. расстояние между любыми точками сферы
 \Downarrow
 D - длина диаметра сферы

$R_{сферы} = \frac{D}{2}$ ошибка $R = \frac{D}{\pi_0}$

Возьмём сечение сферы через её центр и центр лежащей на ней окружности!



S - центр окружности для точек поверхности сферы
 S_1 - истинный центр окружности
 O - центр сферы
 A - 1 из точек пересечения окружности и сечения

Для точек пов. сферы r - длина дуги SA

\widehat{ASO} - сектор окружности
 $\widehat{AS} = r$; $L_{окр. O} = 2\pi R$ $\Rightarrow \angle SOA = \frac{\widehat{AS}}{L_{окр. O}} \cdot 360^\circ =$

$= \frac{r}{2\pi R} \cdot 2\pi = \frac{r}{R}$ $r_{иск}$ (истинный радиус окружности на сфере) $= S_1A = OA \cdot \sin \angle S_1OA =$

$= R \cdot \sin\left(\frac{r}{R}\right)$ $L_{окр} = r_{иск} \cdot 2\pi_0 = r \cdot 2\pi_0$

\Downarrow
 $\pi_0 = \pi_0 \cdot \frac{r_{иск}}{r} = \pi_0 \cdot \frac{R}{r} \cdot \sin\left(\frac{r}{R}\right) =$

$\pi_0 = \boxed{\pi_0 \cdot \frac{D}{2r} \cdot \sin\left(\frac{2r}{D}\right)}$ - ответ

верно с учетом ошибки в D

числовик

N3

$$F_{\text{прит}} = G \frac{m_1 m_2}{d^2} = G \frac{m_1 m_2}{(r_2 + h)^2}$$

$$g = \frac{G m_2}{(r_2 + h)^2}$$

$$r_2 = 6400 \text{ км}$$

$$h_1 = 250 \text{ км}$$

$$\Delta h = 25 \text{ км}$$

$$h_2 = 275 \text{ км}$$

$$\frac{g_2}{g_1} = \frac{\frac{G m_2}{(r_2 + h_2)^2}}{\frac{G m_2}{(r_2 + h_1)^2}} = \left(\frac{r_2 + h_1}{r_2 + h_2} \right)^2 = \left(\frac{6400 + 250}{6400 + 275} \right)^2 =$$

$$= \left(\frac{6650}{6675} \right)^2 \approx 0,9925$$

спутник движется по круговой орбите

$$g = a_{\text{ср}} = \frac{v^2}{r_2 + h}$$

$$v^2 = g(r_2 + h)$$

$$E_k = \frac{m_0 v^2}{2}$$

нечто великая

$$\eta = \frac{E_{k2}}{E_{k1}} = \frac{\frac{m_0 v_2^2}{2}}{\frac{m_0 v_1^2}{2}} = \frac{v_2^2}{v_1^2} = \frac{g_2 (r_2 + h_2)}{g_1 (r_2 + h_1)} =$$

$$= 0,9925 \cdot \frac{6675}{6650} \approx \boxed{0,996255} \leftarrow \text{ответ}$$

верно, тут, тут сектор участка

55-89-26-62
(30.1)

Числовик

N4

Программа на языке "Python"

└─ пробел или отступ

```

s = input.split(' ')
a = s[0]
b = s[1]

```

символьную строку и разделим ее на 2 строки: а и б

```

for i in range(min(len(a), len(b))):
    a1 = a[-i-1::]
    b1 = b[:i+1:]

```

сравним i-ю посл. букв a с i-й первой буквой b, увеличивая i

```

if a != b:
print(a+b[...])
    print(a+b[i::])
    break

```

когда символы перестают совпадать, выводим объединенную строку и прерываем цикл.

N5

а) уровень воды должен и экватору значительно превышать отклонения (отклонения с учетом вращения планеты - 1003,07 м, реальный - 1003,48 м)

↓

месторазделение близко к экватору

уровень воды на южной широте в незначительно выше уровня воды на северной (1000,07 против 1000,03 м)

↓

месторазделение в южной полушарии

самый высокий уровень воды - на широтах от 1° сев. до 2° южн. отлив: месторазделение, восточной, происходит на 1°-2° южной широты.

чем это отличается от экватора? да, да же да
от 1° сев. ш. ? да да же да
восточной

№6 чистовик

После поворота головы мозг определяет поворот её ориентацию при помощи вестибулярного аппарата и попомение ориентиров, выходя в предыдущем положении. Но работа вестибулярного аппарата зависит от силы тяжести, так что в невесомости он работает плохо. Запутались ориентации и по ориентирам! В космосе их мало, а тем, чей полет человек может определить сразу, инстинктивно (зрительный мир, деревья и т.п.) вообще нет. Ощущение атмосферы, искажающей изображение удаленных объектов, доказательно удаленное определение расстояний до объектов. Из-за этого ~~можно~~ не фиксацию взгляда в космосе удерживать больше времени, чем на Земле. Возможные ~~методы~~ ~~использования~~ ~~полета~~ решения

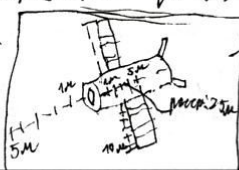
Верно!

1) спроектировать систему управления так, чтобы космонавт не требовалось поворачивать голову при смене взгляда (проектировать основные органы управления и экраны видеокамер и групп сервоприводов)

применено

2) могут также помочь ~~методы~~ ~~использования~~ ~~полета~~ технологии докомпьютерной реальности: виртуальные ориентиры, по которым можно определить положение и ориентацию, автоматическая подача космонавту информации о расстоянии до объекта при его взгляде на этот объект.

применено



Ориентир по вертикали...
 Ориентир по горизонтали...
 Ориентир по глубине...
 Ориентир по углу...
 Ориентир по расстоянию...
 Ориентир по скорости...
 Ориентир по температуре...
 Ориентир по давлению...
 Ориентир по влажности...
 Ориентир по радиации...
 Ориентир по магнитному полю...
 Ориентир по гравитации...
 Ориентир по звуку...
 Ориентир по запаху...
 Ориентир по вкусу...
 Ориентир по осязанию...

55-89-26-62
(30.1)

16 (пр.) писемки
 картинке на прошлой странице — один
 из вариантов реализации Док. Требования при
 стыковке. // Линейки показывать габариты
 и ориентацию объекта, также показана
 ориентация стыковочной узла (линейка,
 по которой можно выровняться перед
 стыковкой) и расстояние от него.

Задача решена



Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!

Черновик

$$x + \frac{x}{\sqrt[3]{x^3 - 1}} = 2023$$

$$\sqrt[3]{x^3 - 1} (x - 2023) + x = 0$$

$$x > 1$$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{2\pi v}{t}$$

$$\frac{2\pi^2}{t} = a \quad \Rightarrow \quad \frac{4\pi^2 v^2}{t^2 v} = \frac{4\pi^2 v^2}{t^2}$$

$$\Delta \text{учк (вал. и экв.)} = 0, 03 \text{ м/с}^2$$

$$g_{\text{вал}} = 9,81 \text{ м/с}^2$$

$$g_{\text{экв}} = 9,78 \text{ м/с}^2$$

Черновик

$$3 \quad F_n = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad g = \frac{GM}{r^2} = \frac{v^2}{r} \quad v^2 = rg$$

$$\frac{g_2}{g_1} = \frac{\frac{GM}{r_2^2}}{\frac{GM}{r_1^2}} = \frac{r_1^2}{r_2^2} = \frac{(6400 + 250)^2}{(6400 + 250 + 25)^2} = \frac{4422500}{4455625} = 0,9925233$$

$$\frac{v_2^2}{v_1^2} = \frac{r_2 g_2}{r_1 g_1} = 0,9925233 \cdot \frac{6675}{6650} = 0,9962544$$

4 ~~input~~ ↳ - model

```
S = input().split(' ')
count = 0
```

```
a = S[0]
```

```
b = S[1]
```

```
for i in range(min(len(a), len(b))):
```

```
    a1 = a[-i-1:]
```

```
    b1 = b[i:i+1]
```

```
    if a1 != b1:
```

```
        count += 1
```

```
        break
```

```
print(a + b[i:i+1])
```

```
print(a + b[i:i+1])
```

a = "abcde" b = "cdefg"

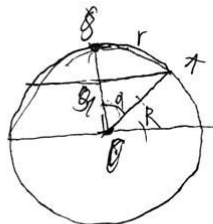
~~abcde~~

~~defg~~ i = 2

a[-3:] = cde a[-4:] = cde

b[3:] = cde b[4:] = def

b[3:] = fg



$$R = \frac{D}{2}$$

$$S_{\text{сорп}} = 2\pi r R$$

$$\alpha = \frac{r}{R} \cdot 360^\circ =$$

$$= \frac{r}{2\pi R} \cdot 2\pi R = \frac{r}{R}$$

~~S_{\text{сорп}} = 2\pi r R~~

$$S_{\text{сорп}} = D \cdot \sin \alpha = R \cdot \sin\left(\frac{r}{R}\right) =$$

= r_{\text{сорп}}

$$S_{\text{сорп}} = 2\pi r_{\text{сорп}} = 2\pi R \cdot \sin\left(\frac{r}{R}\right) = 2\pi r$$

$$\pi r = \pi R \cdot \frac{r}{R} \cdot \sin\left(\frac{r}{R}\right) = \pi R \sin\left(\frac{r}{R}\right) = \pi r$$

$$= \pi R \cdot \frac{D}{2R} \cdot \sin\left(\frac{2r}{D}\right)$$