0 893990 630001

89-39-90-63
(36.2)

1755

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наменование олимпиады

по Космонавтике
профиль олимпиады

Сорокина Фёдора Михайловича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

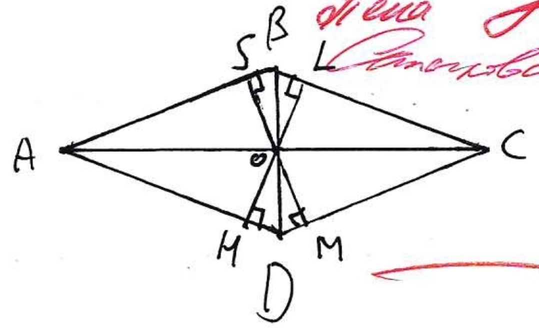
Дата

«1» Марта 2025 года

Подпись участника
Фёдор

89-39-90-63
(36.2)

№2. 64 (шестьдесят четыре) Алена Ляпин Степановская



Дано:

ABCD - ромб

BD = AB = BC = CD = AD.

AC ∩ BD : O

OS; OM; OH; OL - высоты.

Найти:

$$\frac{S_{\triangle SOB} + S_{\triangle BOL} + S_{\triangle HOD} + S_{\triangle MOD}}{S_{\triangle AOS} + S_{\triangle AOM} + S_{\triangle LOC} + S_{\triangle MOC}}$$

Решение:

(1) Рассмотрим △ABD и △BDC.

$AB = BC = \underbrace{BD}_{\text{общее}} = DC = AC \Rightarrow \triangle ABD = \triangle BDC$ (по 3 сторонам)

⇓

△ABD ; △BDC — р/с ⇒ их углы по 60°

№2.

(2)

Рассмотрим $\triangle AOD$; $\triangle DOC$; $\triangle COB$; $\triangle BOA$.

$AD = DC = CB = BA$ (т.к. $ABCD$ — ромб (по опр.))

$AO = OC$ (по св-ву диагоналей в параллелограмме)

$\angle AOD = \angle DOC = \angle COB = \angle BOA = 90^\circ$

(по св-ву диагоналей ромба)

$\Downarrow$

$\triangle AOD$; $\triangle DOC$; $\triangle COB$; $\triangle BOA$ — п/у

$\Downarrow$

$\triangle AOD = \triangle DOC = \triangle COB = \triangle BOA$

(по катету и гипотенузе).

$\angle ODA = \angle OBA = \angle OBC = \angle ODC = 60^\circ$

(по (1))

$\Downarrow$

$\angle OAB = \angle OAD = \angle OCD = \angle OCB = 90^\circ - 60^\circ =$

$= 30^\circ$ (по св-ву острых углов п/у).

$\Downarrow$

$$\frac{OD}{AD} = \frac{OB}{AB} = \frac{OB}{BC} = \frac{OD}{DC} = \frac{1}{2}$$

(по св-ву п/у $\triangle$ 30/60)

89-39-90-63
(36.2)

№2.

3) Рассмотрим $\triangle DOM$; $\triangle MOD$; $\triangle LOB$; $\triangle BOS$

$\angle DMO = \angle DMO = \angle OLB = \angle BSO = 90^\circ$
(т.к. высоты)

$\Downarrow$

$\triangle DOM$; $\triangle MOD$; $\triangle LOB$; $\triangle BOS$ – п/у.

$DO = OB$ (по св-ву диагоналей в параллелограмме)

$\angle ODM = \angle ODM = \angle OBS = \angle OBL = 60^\circ$
(по 1)

$\Downarrow$

$\triangle DOM = \triangle MOD = \triangle LOB = \triangle BOS$
(по гипотенузе и углу)

$\angle MOD = \angle DOM = \angle LOB = \angle BOS = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$
(по св-ву острых углов п/у $\triangle$)

$\Downarrow$

$$\frac{MD}{OM} = \frac{DM}{OM} = \frac{BL}{BO} = \frac{SB}{BO} = \frac{1}{2}$$
(по св-ву п/у $\triangle$ 30/60)

$S\triangle DOM = S\triangle MOD = S\triangle LOB = S\triangle BOS$ (т.к. равны ф.)

№2.

(4) Рассмотрим $\triangle AOM$; $\triangle AOS$; $\triangle CLO$; $\triangle CMO$

$\angle OMA = \angle OSA = \angle OLC = \angle OMC = 90^\circ$

(т.к. высоты)

$\Downarrow$

$\triangle AOM$; $\triangle AOS$; $\triangle CLO$; $\triangle CMO$ – п/у

$AO = OC$ (по св-ву диагонали параллелограма

~~AO; CO – биссектрисы (по св-ву диагонали ромба)~~

$\Downarrow$

$\angle MAO = \angle SAO = \angle LCO = \angle OCM = 30^\circ$

(по 2)

$\Downarrow$

$\triangle AOM = \triangle AOS = \triangle CLO = \triangle CMO$

(по гипотенузе и углу)

$\Downarrow$

$S\triangle AOM = S\triangle AOS = S\triangle CLO = S\triangle CMO$

$\angle MOA = \angle AOS = \angle COL = \angle COM = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$

(по св-ву остр. углов п/у $\triangle$)

89-39-90-63 (36.2)

v2.

5

Пусть $\cancel{OD}$ MD $= x$, тогда $OD = 2x$,

тогда $AD = 4x$,

$\Downarrow$

$AM = 4x - x = 3x$.

Рассмотим $\triangle OMD$.

$MD = x$; $OD = 2x$.

По т. Пифагора:

$OD^2 = MD^2 + OM^2$

$\Downarrow$

$4x^2 = x^2 + OM^2$

$\Downarrow$

$OM = x\sqrt{3}$

$\Downarrow$

$S_{\triangle OMD} = \dfrac{OM \cdot MD}{2} = \dfrac{x^2\sqrt{3}}{2}$

$S_{\triangle AMO} = \dfrac{AM \cdot MO}{2} = \dfrac{x^2 3\sqrt{3}}{2}$

$S_{\triangle OMD} = S_{\triangle MOD} = S_{\triangle LOB} = S_{\triangle BOS} = \dfrac{x^2\sqrt{3}}{2}$

$S_{\triangle AMO} = S_{\triangle AOS} = S_{\triangle COL} = S_{\triangle COM} = \dfrac{x^2 3\sqrt{3}}{2}$

$\Downarrow$

$\dfrac{S_{\triangle OMD} + S_{\triangle MOD} + S_{\triangle LOB} + S_{\triangle BOS}}{S_{\triangle AMO} + S_{\triangle AOS} + S_{\triangle COL} + S_{\triangle COM}} = \dfrac{x^2 2\sqrt{3}}{x^2 6\sqrt{3}} =$

№2.

задача решена — верно

$= \frac{1}{3} = 1:3$

Ответ: 1:3 (золотая : серебряная.)

№3.

Дано:

$t = 4,37$ года

$c = 3 \cdot 10^8$ м/с

$R = 7 \cdot 10^5$ км.

Найти

угловой размер?

неточно

$t \approx 135924480$ (если предположить, что в месяце ≈ 30 дней)

Реш.

Пусть S - расстояние солнца до Альфа. Ц.

$S = c \cdot t = 40777344 \cdot 10^9$ м

$R = 7 \cdot 10^8$ м.

$D = 2R = 14 \cdot 10^8$ м

ошибки в расчетах

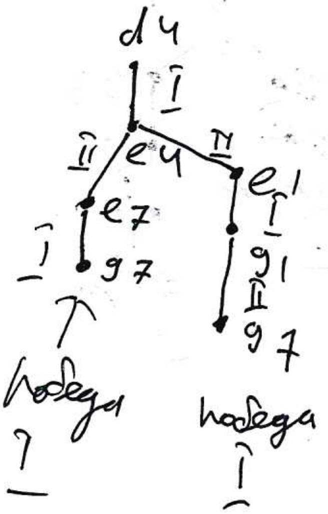
$\pi \approx 3,14$

$\frac{D}{S} \cdot \frac{360°}{2\pi}$ = угловое расстояние $\approx 0,000002$

Ответ: $0,000002°$

№4.

(1) Если мяч изначально на d4, то если игрок I (первый игрок) пнёт мяч вправо на поле e4, то у II (второй игрок) будет два варианта или на e1 или на e7, но если он бросит на e7, то ~~след~~ следующим ходом I пнёт на g7 и выиграет, следовательно II пнёт на e1.
Тогда ~~первый~~ I пнёт на g1, т.к. если он пнёт на a1, он проиграет.
После хода I на g1, II может только сходить на g7 и проиграть => при правильной игре победит I. нарисуем схему:



=> у II при правильной игре I нет шансов.

Ответ: ~~...~~ когда мяч на d4, что у I выигрышная стратегия.

№4.

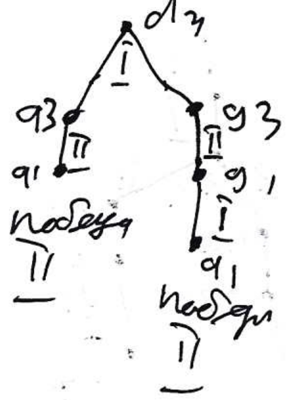
(2) Если мяч сначала на d3.

если I сходит на g3, то II сходит на g1, т.к. при ходе на g7 он проигрывает. Тогда у I будет только ход на g1, где он проигрывает.

Если же I сходит сначала на a3, то II следующим ходом сходит на a1 и ~~проиг~~ выиграет.

⇒ при правильной игре II, он всегда выиграет. Нарисуем схему.

задача решена верно



⇒ у I при правильной игре II нет шансов.

Ответ: когда мяч на d3, то у II выигрышная стратегия

№6.

Запишем закон Архимеда. ~~работа~~ решена верно

$F_{арх} = \cancel{?} \rho g V$ Не ясно, почему ф-ла останется

1) Тело не куда выталкивания в космос т.к. он безграничен ~~?~~ и у вакуума нет выталкивающая жидкости

2) $\rho_{вакуума} = 0. \Rightarrow \rho g V = 0.$

3) $g_{внешняя} = 0 \Rightarrow \rho g V = 0$ Нет обсуждения движения

Ответ: не действует.

№5.

Python

задача решена верно

```
y=-1
x=1
~~...~~
p=[]
e=2
a= input().Split()
b=[].
for i in a:        in range(int(a[0]),int(a[1])).
    b.append(int(i))
c=0
d=[]
for m in range(b[0]+1, b[1]):
    d.append(m)
```

Это лишнее

```
while c != (len(d)):
    while e!= d[c]:
        if d[c] ÷ e ==0:        %
            P.append(d[c])
            break
        e +=1
    c +=1
    e = 2
```

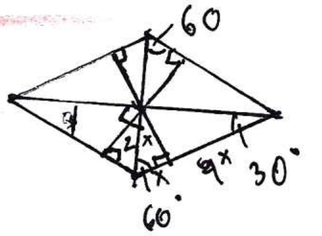
Здесь d надо заменить на b

```
for n in p:
    x = x*n
x = str(x)
z=0
for w in range(0, len(x)):
    if int(x[y])==0:
        z+=1
        y=y-1
    else:
        Print(z)
        break
```

Работа со списком замедляет

Работа с большими числами тоже замедляет.

Черновик!!!



Python

```
e = 0
d = input().split
b = []
for i in d:
    b.append(int(i))

c = 0
d = []
for m in range(b[0]+1, b[1]):
    d.append(m)

P = []
while c != (len(d)-1):
```

```
while e != d.c
    e += 1
    if d[c] ÷ e == 0
        P.append(d[c])
        break
c += 1
```

~~$4x^2 = x^2 + y^2$~~

$3x^2 = y^2$

~~$y = x\sqrt{3}$~~