

лист 1.

1) Точка с максимальным количеством водяного льда ф за 2018 год 5. (1896, 1942, 1949, 2039, 2098) соств.

В промежутке  $137^{\circ} 22' 30'' E$  и  $137^{\circ} 23' E$  содержится  $30''$   
 $30'' = \frac{1}{2}'$  на карте  $\frac{1}{2} \times 106 = 106 \text{ мм} \Rightarrow 1'' = \frac{106}{30} \approx 3\frac{1}{2} \text{ мм} \approx 7$

Значит чтобы узнать координаты точек с макс. количеством водяного льда нам нужно:

- а) Найти расстояние от отметки  $137^{\circ} 22' 30'' E$  до точки в мм.
- б) Найти расстояние от отметки  $4^{\circ} 43' 30'' S$  до точки в мм.
- в) Найти расстояние от отметки  $137^{\circ} 22' 30'' E$  до точки в мм.
- г) для этого нужно расстояние в мм (а) разделить на  $3\frac{1}{2}$  мм
- д) Найти расстояние от отметки  $4^{\circ} 43' 30'' S$  до точки в мм
- е) для этого нужно расстояние в мм (б) разделить на  $3\frac{1}{2}$  мм

а) от $137^{\circ} 22' 30'' E$ до точек в мм:
1896 = 4 мм →
1942 = 18 мм →
1949 = 27 мм →
2039 = 48 мм →
2098 = 45 мм →

б) от $137^{\circ} 22' 30'' E$ до точек в мм:
1896 = $4 \cdot 3\frac{1}{2} = 137^{\circ} 22' 30'' + 4 \cdot 3\frac{1}{2} = 137^{\circ} 22' 31'' E$
1942 = $137^{\circ} 22' 30'' + 18 \cdot 3\frac{1}{2} = 137^{\circ} 22' 35'' E$
1949 = $137^{\circ} 22' 30'' + 27 \cdot 3\frac{1}{2} = 137^{\circ} 22' 38'' E$
2039 = $137^{\circ} 22' 30'' + 48 \cdot 3\frac{1}{2} = 137^{\circ} 22' 44'' E$
2098 = $137^{\circ} 22' 30'' + 45 \cdot 3\frac{1}{2} = 137^{\circ} 22' 43'' E$

д) от $4^{\circ} 43' 30'' S$ до точек в мм:
1896 = 42 мм ↓
1942 = 58 мм ↓
1949 = 53 мм ↓
2039 = 7 мм ↑
2098 = 9 мм ↓

е) от $4^{\circ} 43' 30'' S$ до точек в мм:
2) 1896 = $4^{\circ} 43' 30'' + 42 \cdot 3\frac{1}{2} = 4^{\circ} 43' 42'' S$
1942 = $4^{\circ} 43' 30'' + 58 \cdot 3\frac{1}{2} = 4^{\circ} 43' 43'' S$
1949 = $4^{\circ} 43' 30'' + 53 \cdot 3\frac{1}{2} = 4^{\circ} 43' 15'' S$
2039 = $4^{\circ} 43' 30'' + 7 \cdot 3\frac{1}{2} = 4^{\circ} 43' 32'' S$
2098 = $4^{\circ} 43' 30'' + 9 \cdot 3\frac{1}{2} = 4^{\circ} 43' 27'' S$

Значит координаты точек в макс. количестве водяного льда это

1896 = $137^{\circ} 22' 31'' E$	1942 = $137^{\circ} 22' 35'' E$	1949 = $137^{\circ} 22' 38'' E$	2039 = $137^{\circ} 22' 44'' E$	2098 = $137^{\circ} 22' 43'' E$
$4^{\circ} 43' 18'' S$	$4^{\circ} 43' 12'' S$	$4^{\circ} 43' 15'' S$	$4^{\circ} 43' 32'' S$	$4^{\circ} 43' 27'' S$

2) Диаметр Земли  $\approx 26.000$  км.

если Марс  $\overset{D}{\approx}$  раз в 2 раза меньше то D Марса  $\approx 13000$  км.

на Земле  $1^\circ = 112$  км  $\Rightarrow$  на Марсе он будет в 2 раза меньше  
56 км.  $\Rightarrow 1'$  на Марсе =  $56:60 = 0,933$  км.  $\Rightarrow 1''$  на Марсе =  $0,933:60 = 0,0155$  км

$\frac{1}{2}'$  на Марсе  $\approx$  на шкалке 106 мм =  $1'' = 3\frac{1}{2}$  мм.

длина траектории на шкалке  $\approx 260$  мм.

$260:3\frac{1}{2} = 74\frac{2}{7}'' = 1'14\frac{2}{7}''$  - проехал Curiosity.

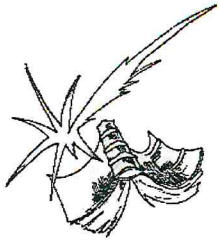
$0,0155 \cdot 74 \approx 1$  км.

3) Если за траектория Curiosity начнется на 18500 см и кончается на 2166  $\Rightarrow$  прошло 316 смов.

1 см = 2440 мм = 1480 мм.  $1480 \cdot 316 = 467948$  мм = 7794,8 см

если за 316 см Curiosity проехал 1 км, то по формуле  $\frac{1}{28}$  мм =  $\frac{1}{316 \cdot 10^3}$  мм =  $\frac{1}{28}$  мм

$v = \frac{S}{t}$   $1:1480$   $1:7794 \approx \frac{1}{7794}$  км/г.



# XXVI Санкт-Петербургская астрономическая олимпиада практический тур

701-9  
2019  
3  
марта

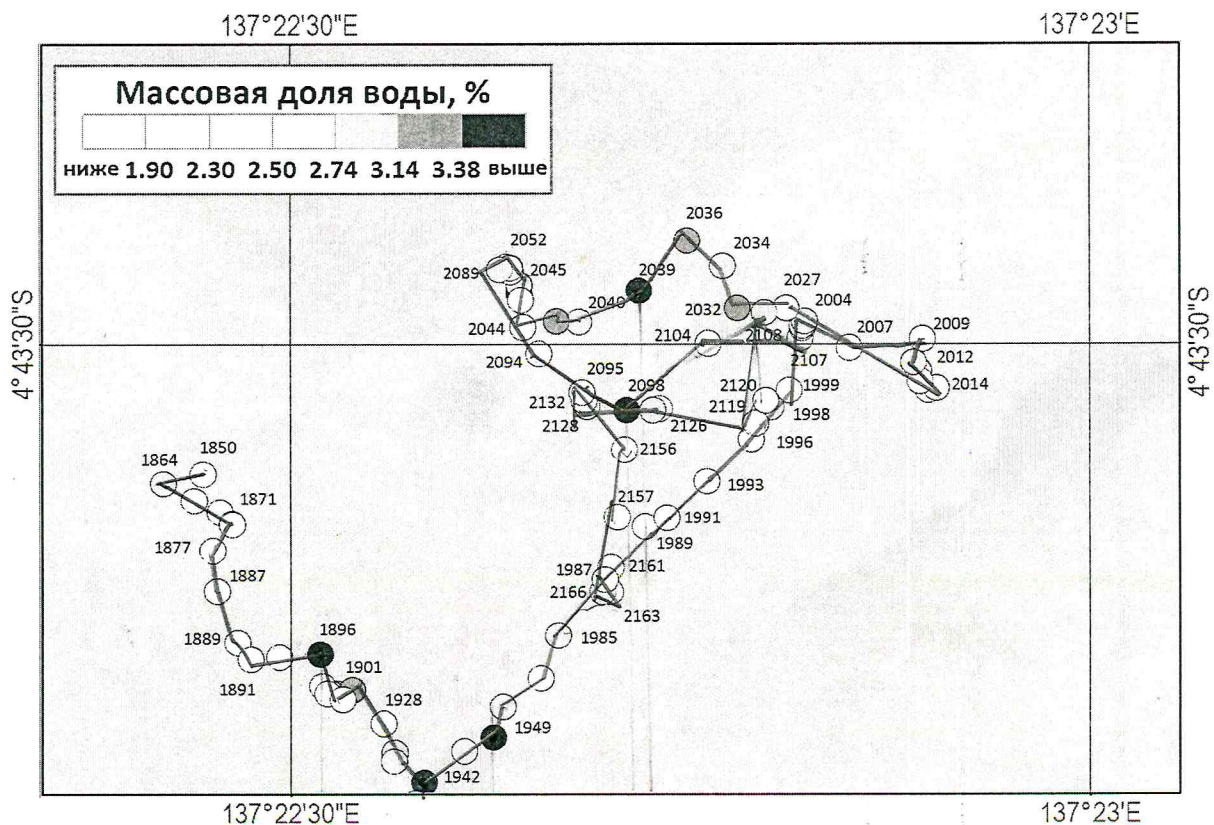
## 5–6 классы

Вам дана карта, показывающая, в каких точках в течение 2018 года марсоход Curiosity производил измерения процентного содержания водяного льда в марсианском грунте при помощи прибора «ДАН», изготовленного российскими учеными. Рядом с кружочками подписаны номера солов — марсианских суток, когда делались измерения. На карте приведена сетка ареографических координат: буква E означает восточную долготу, а буква S означает южную широту. Масштаб по обеим осям одинаков.

По этой карте определите насколько возможно точнее:

1. ареографические координаты мест, в которых удалось обнаружить максимальное содержание водяного льда за 2018 год;
2. длину траектории марсохода (в километрах);
3. среднюю скорость марсохода.

Не забудьте подробно описать методику получения данных. Можно считать, что диаметр Марса в два раза меньше диаметра Земли, сутки на Марсе делятся 24 часа 40 минут.



Решения задач и результаты олимпиады смотрите на сайте  
<http://school.astro.spbu.ru>

Ром-9.

$$\frac{16}{30} = \frac{8}{15}$$

$$18 \overline{) 31} \frac{1}{2}$$

В 30" (в 1/2 минуты) на карте 106 мм.

$$\begin{array}{r} 10 \\ 90 \overline{) 30} \\ 16 \overline{) 3} \frac{8}{15} \approx 3 \frac{1}{2} \end{array}$$

точек с макс кик кои-во водн 5: (1896, 1942, 1949, 23920)

точка 1896 находится 4мм от координат

$170^{\circ} 22' 30'' E \Rightarrow$  её координаты  $170^{\circ} 22' 31'' E$

точка 1942 находится 18мм от координат

$170^{\circ} 22' 30'' E \Rightarrow$  её координаты

170  
14  
26<sup>10</sup>  
418  
725  
530  
2050  
1161  
869  
978  
886  
1096  
45141

$$\begin{array}{r} 46.768 \overline{) 60} \\ 420 \\ \hline 476 \\ -420 \\ \hline 566 \\ -580 \\ \hline 268 \\ -240 \\ \hline 28 \end{array}$$

$$18 : 3 \frac{1}{2} = \frac{18 \cdot 2}{7} = \frac{36}{7} = 5 \frac{1}{7}$$
$$\frac{27 \cdot 2}{7} = \frac{54}{7} = 7 \frac{5}{7}$$

$$\frac{58.2}{7} = 8 \frac{2}{7}$$

$$\frac{48 \cdot 2}{7} = \frac{96}{7} = 13 \frac{5}{7}$$

$$\frac{400}{7} = 57 \frac{2}{7}$$

$$\frac{16}{7} = 2 \frac{2}{7}$$

$$\frac{520}{7} = 74 \frac{2}{7}$$

$$\frac{45 \cdot 2}{7} = \frac{90}{7} = 12 \frac{6}{7}$$

$$\frac{520}{7} = 74 \frac{2}{7}$$

$$\frac{42 \cdot 2}{7} = 12$$

$$\frac{18}{7} = 2 \frac{4}{7}$$

$$\frac{36}{7} = 5 \frac{1}{7}$$

6107  
11108  
5123  
15138  
10148  
7155  
4159  
17176  
13189  
3192  
7199  
5204

$$\begin{array}{r} 18880 \\ + 448 \\ \hline 19328 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 224 \\ \times 60 \\ \hline 1440 \\ + 1480 \\ \hline 2920 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 520 \overline{) 7} \\ 49 \\ \hline 30 \overline{) 24} \\ -28 \end{array}$$

$$\frac{18}{7} = 2 \frac{4}{7}$$