

ЦОЛ-3

**XXVI Санкт-Петербургская
астрономическая олимпиада
практический тур**

**2019
3
марта**

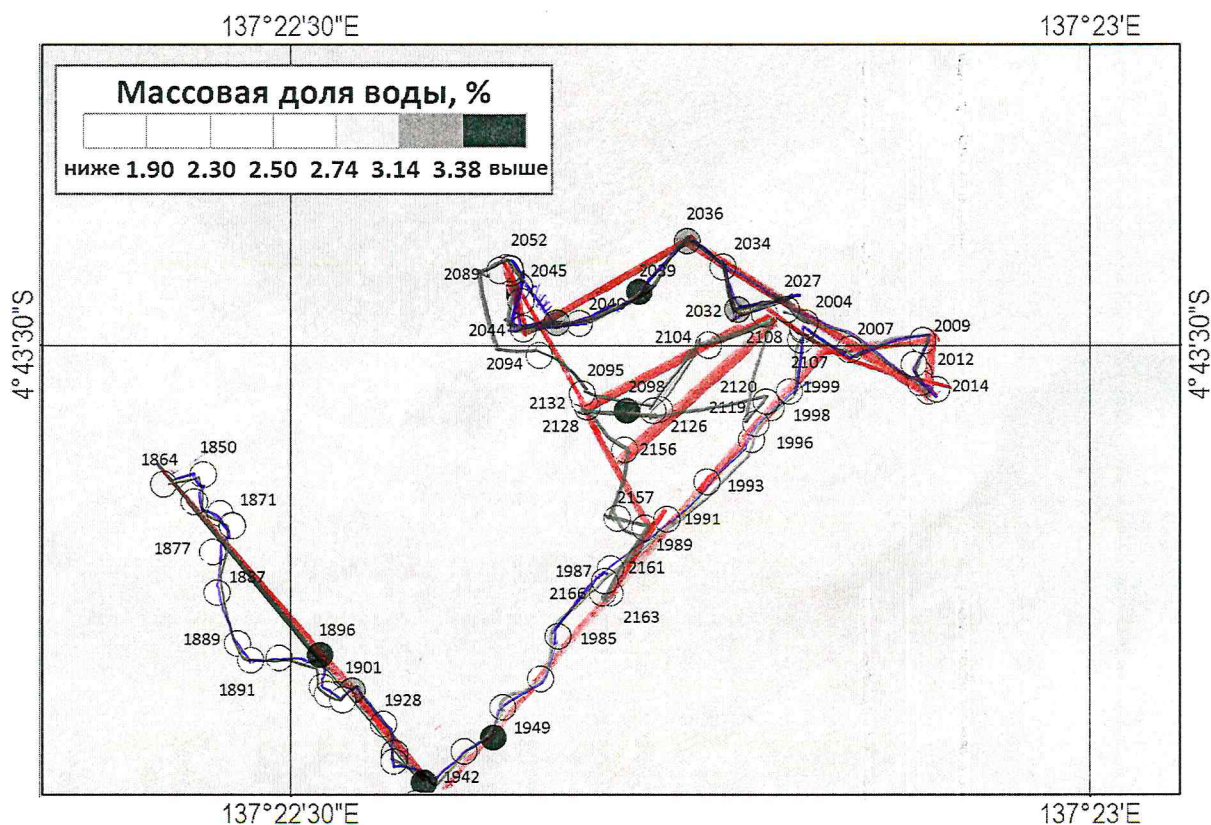
5–6 классы

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>

Д01-3 мсм

$$180 \cdot 60 \cdot 60 = 648000'' \equiv 180^\circ - \text{РДТ}$$

$$\begin{array}{r} \times 180 \\ \times 60 \\ \hline 10800 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 10800 \\ \times 60 \\ \hline 648000 \end{array}$$

$$R = 3200$$

$$3,14 \cdot 3200 = 1004800$$

$$\begin{array}{r} \times 3,14 \\ \times 3200 \\ \hline 62800 \\ 942 \\ \hline 10048,00 \end{array}$$

$$10048,00 : 648000 \approx 0,0155 \text{ км} - 1''$$

$$\begin{array}{r} 1004800 \\ 648000 \\ \hline 3568000 \\ - 3240000 \\ \hline 3280000 \\ 3240000 \\ \hline 40000 \end{array} \quad \begin{array}{r} 648000 \\ \hline 0,0155 \end{array}$$

$$137^\circ 23' - 137^\circ 22' 30'' = (30'') \approx \frac{1}{2} \text{ км} (0,5)$$

$$\begin{array}{r} \times 0,0155 \\ \times 30 \\ \hline 0,4650 \text{ км} \approx 0,5 \text{ км} = 106 \text{ мм} \\ 1 \text{ мм} = \frac{1}{212} \text{ км} \end{array}$$

$$0,5 \mid 106 =$$

$$= \frac{1}{2} : 106 = \frac{1}{212} \text{ км} - 1 \text{ мм}$$

$$\begin{array}{r} 10 \quad 10 \\ 2163 \\ - 1864 \\ \hline 299 \end{array}$$

за
маршрута прохода $\approx 288 \text{ мм} \equiv$

$$288 \text{ км} =$$

101-3 март

$$\approx \frac{1 \cdot 288}{212} \quad 1 \frac{76}{212} = 1 \frac{38}{106} = \left(1 \frac{17}{53}\right) \text{ км - проежа}$$

$$\frac{288}{299} \approx 0,963 \text{ км/день}$$

$$\begin{array}{r} 28800 \\ - 2691 \\ \hline 1890 \\ - 1794 \\ \hline 960 \\ - 897 \\ \hline 63 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 299 \\ \hline 0,963 \end{array}$$

$$0,963 \cdot \frac{1}{212} =$$

$$= \frac{963}{212000} \text{ км/день}$$

$$\frac{963}{212000} \approx 24 \frac{2}{3} = \frac{321 \cdot 3}{212000 \cdot 3} = \frac{963 \cdot 3}{636000} = \frac{11874}{106000} \approx$$

$$\approx \left(\frac{1}{9}\right) \text{ км/ч} - \text{скорость}$$

$24 \frac{2}{3} \text{ ч}$ — сутки на Марсе.

А01-3

МММ 3

$$30'' = 106 \text{ мм}$$

Максимум

$$1 \text{ мм} \approx 0,283''$$

$$\begin{array}{r}
 300 \overline{) 106} \\
 \underline{212} \\
 880 \\
 \underline{848} \\
 320 \\
 \underline{318} \\
 2
 \end{array}$$

В 1896 День

$$137^{\circ} 22' 31,132'' \text{ E}$$

$$4^{\circ} 43' 47,603'' \text{ S}$$

$$\text{Для } 4 \text{ мм} > 137^{\circ} 22' 30'' \text{ E}$$

$$\text{Для } 41 \text{ мм} > 4^{\circ} 43' 30'' \text{ S}$$

$$137^{\circ} 22' 30'' + 4 \cdot 0,283'' = 137^{\circ} 22' 30'' + 1,132'' = 137^{\circ} 22' 31,132'' \text{ E}$$

$$4^{\circ} 43' 30'' + 41 \cdot 0,283'' = 4^{\circ} 43' 47,603'' \text{ S}$$

$$\begin{array}{r}
 \times 0,283 \\
 4 \\
 \hline
 11321
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \times 0,283 \\
 41 \\
 \hline
 0283 \\
 1132 \\
 \hline
 11603
 \end{array}$$

В 1942 День

$$137^{\circ} 22' 35,094'' \text{ E}$$

$$4^{\circ} 41' 46,414'' \text{ S}$$

$$\text{Для } 18 \text{ мм} > 137^{\circ} 22' 30'' \text{ E}$$

$$\text{Для } 58 \text{ мм} > 4^{\circ} 41' 30'' \text{ S}$$

$$137^{\circ} 22' 30'' + 18 \cdot 0,283'' = 137^{\circ} 22' 35,094'' \text{ E}$$

$$4^{\circ} 41' 30'' + 58 \cdot 0,283'' = 4^{\circ} 41' 46,414'' \text{ S}$$

$$\begin{array}{r}
 0,283 \\
 18 \\
 \hline
 2064'' \\
 \underline{0283} \\
 5,094''
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 0,283 \\
 58 \\
 \hline
 2264 \\
 \underline{1415} \\
 16414''
 \end{array}$$

В 1949 день

137° 22' 37,641" E
и 4° 43' 44,616" S

На 27 мм > 137° 22' 30" E

На 52 мм > 4° 43' 30" S

$$137^{\circ} 22' 30'' + 27 \cdot 0,283 = 137^{\circ} 22' 37,641'' E$$

$$4^{\circ} 43' 30'' + 52 \cdot 0,283 = 4^{\circ} 43' 44,616'' S$$

$\begin{array}{r} 0,283 \\ \times 27 \\ \hline 1981 \\ + 0566 \\ \hline 7647 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0,283 \\ \times 52 \\ \hline 0566 \\ 1415 \\ \hline 14646 \end{array}$
-------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------

В 2098 день

137° 22' 42,735" E
и 4° 43' 32,547" S

На 45 мм > 137° 22' 30" E

На 9 мм > 4° 43' 30" S

$$137^{\circ} 22' 30'' + 45 \cdot 0,283 = 137^{\circ} 22' 42,735'' E$$

$$4^{\circ} 43' 30'' + 9 \cdot 0,283 = 4^{\circ} 43' 32,547'' S$$

$\begin{array}{r} 0,283 \\ \times 45 \\ \hline 1415 \\ + 1132 \\ \hline 12735 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0,283 \\ \times 9 \\ \hline 2547 \end{array}$
--------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

В 2039 день

137° 22' 43,018" E
и 4° 43' 28,019" S

На 46 мм > 137° 22' 30" E

На 7 мм < 4° 43' 30" S

$$137^{\circ} 22' 30'' + 46 \cdot 0,283 = 137^{\circ} 22' 43,018'' E$$

$$4^{\circ} 43' 30'' - 7 \cdot 0,283 = 4^{\circ} 43' 28,019'' S$$

$\begin{array}{r} 0,283 \\ \times 46 \\ \hline 1698 \\ + 1132 \\ \hline 13018 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0,283 \\ \times 7 \\ \hline 1981 \end{array}$
--------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

$\frac{1}{9}$ мм/ч \rightarrow $\frac{1}{53}$

Омлет м: 12 - ~~225~~ мм, проехав ~~1185~~ мм.