

XXVI Санкт-Петербургская астрономическая олимпиада
практический тур

2019 26
3
марта

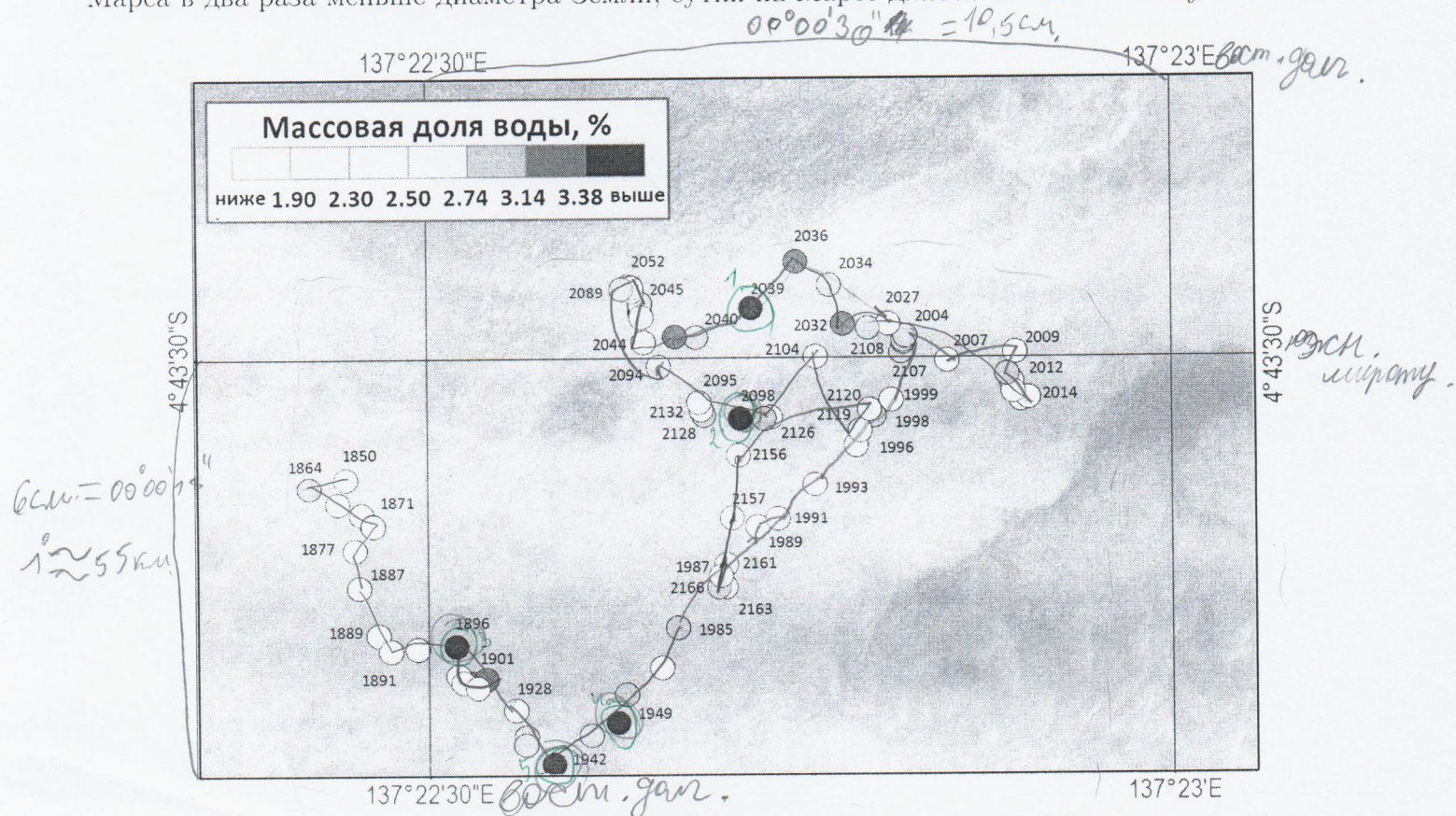
5-6 классы

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 длятся 24 часа 40 минут.



1.

Сначала я определил, ~~в какой~~ точки было обнаружено максимальное содержание вейчного льда. Это точки: с ~~указанными~~ слов - 2037, 2038, 1943, 1942, 1906.

Разница между $137^{\circ}22'30''E$ и $137^{\circ}23'E$ составляет $00^{\circ}00'30''$. Мы все мерим в сантиметрах - 10,5 см. Значит, на карте - 1 см. $\approx 00^{\circ}00'03''$

~~А между~~

А между $4^{\circ}43'30''S$ и ~~нижней~~ концы карты - 6 см. $\approx 00^{\circ}00'18''$

Значит, можно легко определить координаты. Начнем с точки с 2037 слов. От $4^{\circ}43'30''S$ она удалена на $0,7$ см. $\approx 00^{\circ}00'02''$. ~~Значит~~ Значит, по южной широте она: $4^{\circ}43'28''S$. От $137^{\circ}22'30''E$ она удалена на $4,6$ см. вправо. $4,6$ см. $\approx 00^{\circ}00'14''$. Прибавим

это к $137^{\circ}22'30''E$ и получим $137^{\circ}22'44''E$. Итак: координаты точки 2037 слов: $4^{\circ}43'28''S$ и $137^{\circ}22'44''E$

Теперь: точка с 2038 слов. От $4^{\circ}43'30''S$ она удалена на $0,8$ см. $\approx 00^{\circ}00'02''$. Значит, по южной широте ее координаты: $4^{\circ}43'32''S$. От $137^{\circ}22'30''E$ она удалена на $4,5$ см. $\approx 00^{\circ}00'13''$. Значит, по восточной долготе она: $137^{\circ}22'43''E$

Итак: координаты точки с 2038 слов: $4^{\circ}43'32''S$ и $137^{\circ}22'43''E$. Добудем с точкой с 1906 слов. От $4^{\circ}43'30''S$ она удалена на 4 см. $\approx 00^{\circ}00'12''$. Значит, по южной широте она: $4^{\circ}43'42''S$. От $137^{\circ}22'30''E$ она удалена на $0,4$ см. $\approx 00^{\circ}00'04''$. Значит, по вост. долоте она: $137^{\circ}22'34''E$. Итак: координаты точки с 1906 слов: $4^{\circ}43'42''S$ и $137^{\circ}22'34''E$

Теперь точка с 1940 годом. От $4^{\circ}43'30''S$ она углублена на $5,2 \text{ км} \approx 00^{\circ}00'16''$. Значит, по южной широте она: $4^{\circ}43'46''S$. От $137^{\circ}22'30''E$ она углублена на $2,7 \text{ км} \approx 00^{\circ}00'01''$. Значит, по восточной долготе она ~~углублена~~ $137^{\circ}22'38''E$.
 Уточ: координаты точки с 1949 годом: $4^{\circ}43'46''S$ и $137^{\circ}22'38''E$.
 Теперь разберемся с точкой с 1942 годом. От $4^{\circ}43'30''S$ она углублена на $5,8 \text{ км} = 00^{\circ}00'17''$. Значит, по южной широте она $4^{\circ}43'47''S$. От $137^{\circ}22'30''E$ она углублена на $1,8 \text{ км} \approx 00^{\circ}00'05''$, значит, по восточной долготе она $137^{\circ}22'35''E$.
 Уточ, координаты точки с 1942 годом $= 4^{\circ}43'47''S$ и $137^{\circ}22'35''E$.

Сначала на уровне (в приложении к этому листу) я измерил весь путь Curiosity в 2018 году. И получил, сколько см. он составил. Тут меня выручили: $0,5+1+0,5+0,5+7+1+1+0,4+0,7+2,9+1,7+0,6+0,7+1+1+0,5+1+1,3+1+1+1+1,3+0,6+1,5+1,7+1,7=38 \text{ км}$. Эти данные очень примерные. $38 \text{ км} \cdot 1 \text{ км} = 0,3''$.
 $38 \text{ км} = 114'' = 1'54''$.

На Земле $i \approx 111 \text{ км}$. А на Марсе - в 2 раза меньше - $55,5$. Чтобы узнать, сколько пути нам надо пройти марсов пример: $55,5 : 3600 \cdot 114 = \frac{114 \cdot 37 \cdot 114 \cdot 19}{2 \cdot 3600} = \frac{7 \cdot 03 \approx 1 \frac{3}{4}}{400} \approx 1 \frac{3}{4}$.
 Уточ: весь путь Curiosity $\approx 1 \frac{3}{4} \text{ км}$.

Первый кол на дороге - 1850-й. Последний - 2166-й. Уточ: $2166 - 1850 = 316 \text{ кол}$. $1 \text{ кол} = 24 \text{ м}$. $316 \cdot 24 = 7794 \text{ м} = 7,794 \text{ км}$.
 Остало шоссе $\frac{316 \cdot 74}{1 \cdot 3} = 7794 \frac{2}{3} \text{ м}$.
 Все $S = 1 \frac{3}{4} \text{ км}$.
 Средняя $v \approx \frac{21}{92536} \text{ км/ч}$.
 Все вычислено в черновике.