

Олимпиада школьников «Ломоносов»

**ГЕОЛОГИЯ**

**Вариант 1**

География

1. Как геологическая деятельность ветра меняет рельеф планеты? Какие формы рельефа при этом образуются?
2. В чем особенности географического распространения вулканов и землетрясений? Какие черты геологического строения имеют эти районы?
3. В каких природных условиях наиболее развиты сели? Предложите методы борьбы с ними.

Математика

4. Решите неравенство

$$\log_{\frac{1}{2}}(x^2 + 2x + 1) \geq \log_{\frac{1}{2}}\left(\frac{1}{2}|x + 1|\right).$$

5. Среди всех корней уравнения

$$\frac{30 \cos x - 1}{2010 \cos^2 x - 37 \cos x - 1} = \frac{1}{2}$$

найдите корень, ближайший к значению  $\frac{3\pi}{2}$ .

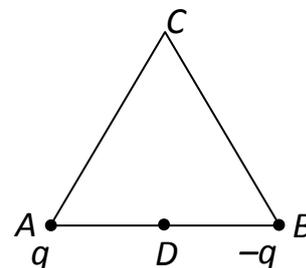
6. При каких значениях параметра  $a$  система неравенств

$$\begin{cases} 3x^2 + ax + 1 < 0, \\ x > -\frac{1}{2} \end{cases}$$

не имеет решений?

Физика

7. В вершинах  $A$  и  $B$  равностороннего треугольника  $ABC$  находятся точечные заряды  $q_A = q > 0$  и  $q_B = -q$  (см. рисунок). Модуль напряженности электрического поля системы этих зарядов в точке  $D$ , лежащей на середине отрезка  $AB$ , равен  $E_0$ . Чему равен модуль напряженности электрического поля этой же системы зарядов в точке  $C$ ?



8. Санки массой  $m = 10$  кг тянут с постоянной скоростью по горизонтальной прямой дорожке, прикладывая постоянную силу, направленную под углом  $\alpha = 45^\circ$  к горизонту. Чему равна величина указанной силы, если коэффициент трения между санками и дорожкой равен  $\mu = 0,1$ ? Ускорение свободного падения принять равным  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.
9. В вертикальном цилиндре под массивным поршнем находится разреженный гелий. Масса поршня равна  $m$ , площадь основания поршня равна  $S$ , трение между поршнем и стенками цилиндра отсутствует. Если гелию под поршнем медленно сообщить количество теплоты  $Q$ , то поршень переместится вверх на расстояние  $h$ . Чему равно значение  $p_0$  атмосферного давления над поршнем?

## Олимпиада школьников «Ломоносов»

## ГЕОЛОГИЯ

## Вариант 2

География

1. Как геологическая деятельность рек меняет рельеф планеты? Какие формы рельефа при этом образуются?
2. Почему в Тихом океане действующие вулканы и очаги современных землетрясений образуют так называемое «Огненное кольцо» планеты?
3. Какие опасные геологические процессы развиты в районах "вечной мерзлоты"?

Математика

4. Решите неравенство

$$\log_{\frac{1}{2}}(2x^2 - 4x + 2) \geq \log_{\frac{1}{2}}(4|1 - x|).$$

5. Среди всех корней уравнения

$$\frac{1 + 67 \cos x}{1 + 37 \cos x - 2010 \cos^2 x} = 1$$

найдите корень, ближайший к значению  $\frac{3\pi}{2}$ .

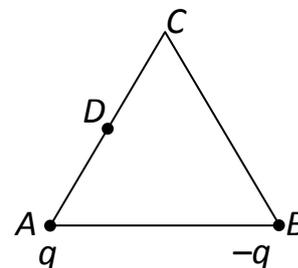
6. При каких значениях параметра  $a$  система неравенств

$$\begin{cases} 3x^2 + ax + 1 < 0, \\ x > -\frac{1}{6} \end{cases}$$

не имеет решений?

Физика

7. В вершинах  $A$  и  $B$  равностороннего треугольника  $ABC$  находятся точечные заряды  $q_A = q > 0$  и  $q_B = -q$  (см. рисунок). Модуль напряженности электрического поля системы этих зарядов в точке  $C$  равен  $E_0$ . Чему равен модуль напряженности электрического поля этой же системы зарядов в точке  $D$ , лежащей на середине отрезка  $AC$ ?



8. Санки массой  $m = 10$  кг разгоняют по горизонтальной прямой дорожке с ускорением  $a = 0,5$  м/с, прикладывая постоянную силу  $F = 30$  Н, направленную под углом  $\alpha = 60^\circ$  к горизонту. Какую работу совершит сила трения, действующая на санки, при их перемещении на расстояние  $l = 2$  м?
9. В вертикальном цилиндре под массивным поршнем находится разреженный гелий. Масса поршня равна  $m$ , площадь его основания равна  $S$ , трение между поршнем и стенками цилиндра отсутствует. Атмосферное давление над поршнем равно  $p_0$ . На какое расстояние  $h$  переместится вверх поршень, если гелию под поршнем медленно сообщить количество теплоты  $Q$ ?