

## Олимпиада школьников «Ломоносов» по ГЕОЛОГИИ

## Заключительный этап (11 класс)

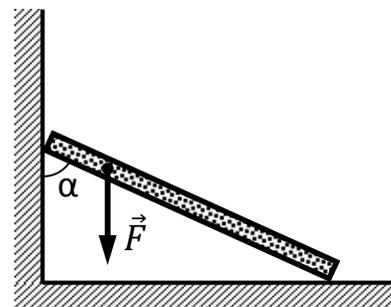
## Решения и ответы

## Задание 1. (20 баллов)

Прогноз возможности обнаружения месторождения углеводородов при учете рисков факторов показал, что оценка вероятности ( $P$ ) обнаружения месторождения в зависимости от объема ( $V$ , млн. т) заключенного в месторождении углеводородного флюида достаточно точно описывается равенством  $P = a + 0.1 + \sqrt{a + \frac{V}{4000}} - \left(\frac{V}{4000}\right)^2$ ,  $a > 0$  – рисковый параметр. При каком минимально возможном значении данного параметра месторождение объема не более 4800 млн. т обнаруживается с вероятностью не менее 0.1?

## Задание 2. (15 баллов)

Тонкая однородная плита массой  $m$  в виде прямоугольного параллелепипеда одним ребром опирается на вертикальную отвесную стену, образуя с ней угол  $\alpha$ , а другим – на горизонтальную плоскость. На плиту действует сила  $\vec{F}$ , направленная по вертикали вниз (см. рис.). Каково максимально возможное значение угла  $\alpha$ , при котором, независимо от величины этой силы и точки её приложения к плите, плита не соскользнет по стене вниз на горизонтальную плоскость? Трением плиты о вертикальную стену пренебречь. Коэффициент трения плиты о горизонтальную плоскость  $\mu = 0,75$ . В ответе достаточно указать значение  $\operatorname{tg} \alpha_{\max}$ .



## Задание 3. (20 баллов)

Исследуемый кристалл имеет форму прямой призмы  $ABC A_1 B_1 C_1$  ( $AA_1 \parallel BB_1 \parallel CC_1$ ) с верхним и нижним основаниями  $ABC$  и  $A_1 B_1 C_1$  соответственно и высотой, равной  $\frac{1}{4}$  мм. Основания призмы представляют собой равнобедренные треугольники:  $BA = BC = \frac{3}{4}$  мм, угол  $ABC$  равен  $2 \arcsin \frac{1}{3}$ . Для изучения минерального состава этот кристалл разрезается на две равные по объему части плоскостью, проходящей через центр боковой грани  $AA_1 C_1 C$  таким образом, чтобы угол наклона этой плоскости к плоскости основания не превышал  $\arctg \frac{2AA_1}{AC}$  и площадь сечения была максимально возможной при данных условиях. Чему равен угол наклона плоскости разреза к плоскости основания?

#### Задание 4. (15 баллов)

На газовом месторождении ежедневно добывается  $V_0 = 1000 \text{ м}^3$  природного горючего газа (добываемые газы измеряются объёмом, занимаемым ими при нормальных условиях, т.е. при атмосферном давлении  $p_0 = 10^5 \text{ Па}$  и температуре  $t_0 = 0 \text{ °C}$ ). Газ в скважине находится при давлении  $p = 15 \text{ МПа}$ , температуре  $t = 60 \text{ °C}$  и имеет относительную влажность  $\varphi = 100 \%$ . Какая масса водяного пара ежедневно удаляется из добытого газа при его полном осушении перед подачей в газопровод?

Давление насыщенных паров воды при температуре  $t = 60 \text{ °C}$  составляет  $p_n = 20 \text{ кПа}$ , молярная масса воды  $\mu = 18 \text{ г/моль}$ , универсальная газовая постоянная  $R = 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$ .

#### Задание 5. (15 баллов)

Какие типы вулканических извержений Вы знаете? Приведите примеры. В чем причина их разнообразия?

#### Задание 6. (15 баллов)

Что изображено на фотографии? Какие причины могли вызвать данное явление? Какие Вы можете предложить способы защиты?

