

Олимпиада школьников «Ломоносов» по ГЕОЛОГИИ

Заключительный этап (10-11 классы)

Задание 1. (20 баллов)

В трещиноватой породе, содержащей нефть, на глубине x угол наклона мелких трещин по отношению к вертикали равен $\arcsin \left| \frac{x}{3} - a \right|$, при этом угол наклон крупных трещин равен $\arccos |x - b|$, где a, b – параметры глубины (величины x, a, b измеряются в некоторых единицах длины). При каком минимальном значении параметра b максимальное значение параметра a , при котором указанные углы наклона совпадают, не менее 4° ?

Задание 2. (15 баллов)

Поверхность некоей экзопланеты покрыта многокилометровым слоем воды. Период обращения планеты вокруг своей оси $T = 6$ ч, радиус планеты $R = 16000$ км. Каково атмосферное давление p_0 над поверхностью океана на экваторе планеты, если под поверхностью на глубине $h = 1600$ м давление в воде $p = 125 \cdot 10^5$ Па? Считать, что на экваторе на поверхности океана на тело массой $m_0 = 1$ кг по закону всемирного тяготения действует сила величиной $F_0 = 8,92$ Н. Принять плотность воды постоянной и равной $\rho = 1000$ кг/м³. Океаническими течениями и иным движением воды в океане пренебречь.

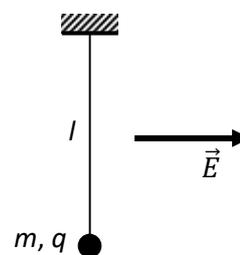
Задание 3. (20 баллов)

Исследуемая первоначально горизонтальная твердая плоская плита прямоугольной формы смещается под воздействием внешних сил в процессе оползней. Форма плиты представляет собой прямоугольник $ABCD$ со сторонами $AB = 200$, $BC = 300$ метров. Известно, что точки B и C поднялись на 15 и 5 м соответственно, точка A осталась на прежнем уровне. На какой угол наклонилась плита относительно горизонтальной плоскости?

Задание 4. (15 баллов)

Маленький незаряженный шарик массой m висит на невесомой нерастяжимой непроводящей нити длиной $l = 60$ см в однородном горизонтальном электрическом поле \vec{E} (см. рисунок). Модуль напряжённости поля $E = 6 \cdot 10^5$ В/м. В начальный момент времени шарик сообщили заряд $q = 5$ нКл и горизонтальную скорость определённой величины и определённого направления, в результате чего шарик начал равномерно двигаться по окружности радиусом $r = 36$ см. Найдите массу шарика.

Считать ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



Задание 5. (15 баллов)

Какие опасные геологические процессы развиты по берегам морей? Предложите методы борьбы с ними.

Задание 6. (15 баллов)

Что изображено на фотографии? Как называются характерные элементы рельефа и как они образуются?

