

**ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ЛОМОНОСОВ»
ПО ГЕОЛОГИИ
2018-2019 учебный год**

*ЗАДАНИЯ ПЕРВОГО ТУРА ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА
ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 10-11 КЛАССОВ*

Вопрос 1.

1. Для какой горной породы характерно слоистое залегание? **Глина**
2. На какой территории России известны месторождения алмаза? **Архангельская область**
3. На какой территории России известны крупные месторождения нефти?
Ханты-Мансийской автономный округ
4. Что является продуктом извержения вулкана? **Тефра**

Вопрос 2.

1. Планетой земной группы является **Меркурий**
2. Какого химического элемента (из приведенных ниже) содержится больше всего в земной коре? **Кремния**
3. В какой геологической эре произошел расцвет трилобитов? **Палеозойской**
4. Какая геологическая наука изучает особенности состава, условий залегания и образования осадочных горных пород? **Литология**

Вопрос 3.

1. В качестве удобрения используется **Фосфорит**
2. В стекольной промышленности используется **Кварц**
3. В цементной промышленности используется **Кальцит**
4. В пищевой промышленности используется **Галит**

Вопрос 4.

1. Какой термин лишний? **Осадочный чехол**
2. Какой термин лишний? **Шлих**
3. Какой термин лишний? **Карстовая воронка**
4. Какой термин лишний? **Конкреция**

Вопрос 5.

1. На какой фотографии изображен эстуарий?



2. На какой фотографии изображен клиф?



3. На какой фотографии изображен нуммулит?



4. На какой фотографии изображен кристалл в форме ромбододекаэдра?



Задание 6. Вариант 1.

Исследование горной породы показало, что с изменением глубины (h - метры) количество органического вещества (x - проценты) в ней изменяется. С долей органического вещества в свою очередь связано количество радиоактивных веществ (a – сотые доли процентов) в соответствии с равенством (с точностью до констант)

$$h(x,a)=|1.5x-a|+|2x-a-1|.$$

Чему равно максимально возможное количество органического вещества на минимально возможной при условии $a \geq 14$ глубине? Ответ дайте с точностью до 0.1%.

Решение. Обозначим минимально возможную глубину условия задачи через a_{min} . В общем виде выражение для $h=h(x,a)$ запишем в виде

$$h = |k_1x - p_1a - q_1| + |k_2x - p_2a - q_2|.$$

Для каждого h на плоскости (a,x) множество значений функции правой части выражения для $h(x,a)$ – граница параллелограмма с вершинами в точках $(a,x) = (a_c \pm d_a h, x_c \pm d_x h)$. Здесь

$$a_c = \frac{k_2q_1 - k_1q_2}{k_1p_2 - k_2p_1}, d_a = \frac{k_1}{k_1p_2 - k_2p_1}, x_c = \frac{p_2q_1 - p_1q_2}{k_1p_2 - k_2p_1}, d_x = \frac{p_2}{k_1p_2 - k_2p_1}.$$

Для заданных значений минимальную глубину получаем из равенства $a_c - d_a h \geq a_{min} \Rightarrow h = \frac{a_{min} - a_c}{-d_a} (-d_a > 0) \Rightarrow h = \frac{11}{3}, x = \max(x_c - d_x h, x_c + d_x h) = (dx < 0) =$
9.3

Ответ: 9.3%.

Задание 6. Вариант 2.

Исследование горной породы показало, что с изменением глубины (h - метры) количество органического вещества (x - проценты) в ней изменяется. С долей органического вещества в свою очередь связано количество радиоактивных веществ (a – сотые доли процентов) в соответствии с равенством (с точностью до констант)

$$h(x,a)=|1.4 x-a|+|2.1 x-a-1|.$$

Чему равно максимально возможное количество органического вещества на минимально возможной при условии $a \geq 15$ глубине? Ответ дайте с точностью до 0.1%.

Решение. Обозначим минимально возможную глубину условия задачи через a_{min} . В общем виде выражение для $h=h(x,a)$ запишем в виде

$$h = |k_1x - p_1a - q_1| + |k_2x - p_2a - q_2|.$$

Для каждого h на плоскости (a,x) множество значений функции правой части выражения для $h(x,a)$ – граница параллелограмма с вершинами в точках $(a,x) = (a_c \pm d_a h, x_c \pm d_x h)$. Здесь

$$a_c = \frac{k_2q_1 - k_1q_2}{k_1p_2 - k_2p_1}, d_a = \frac{k_1}{k_1p_2 - k_2p_1}, x_c = \frac{p_2q_1 - p_1q_2}{k_1p_2 - k_2p_1}, d_x = \frac{p_2}{k_1p_2 - k_2p_1}.$$

Для заданных значений минимальную глубину получаем из равенства $a_c - d_a h \geq a_{min} \Leftrightarrow h = \frac{a_{min} - a_c}{-d_a} (-d_a > 0) \Leftrightarrow h = 6.5, x = \max(x_c - d_x h, x_c + d_x h) = (d_x < 0) = 10.714$

Ответ: 10.7%.

Задание 6. Вариант 3.

Исследование горной породы показало, что с изменением глубины (h - метры) количество органического вещества (x - проценты) в ней изменяется. С долей органического вещества в свою очередь связано количество радиоактивных веществ (a – сотые доли процентов) в соответствии с равенством (с точностью до констант)

$$h(x,a)=|1.3 x-a|+|2.2 x-a-1|.$$

Чему равно максимально возможное количество органического вещества на минимально возможной при условии $a \geq 16$ глубине? Ответ дайте с точностью до 0.1%.

Решение. Обозначим минимально возможную глубину условия задачи через a_{min} . В общем виде выражение для $h=h(x,a)$ запишем в виде

$$h = |k_1x - p_1a - q_1| + |k_2x - p_2a - q_2|.$$

Для каждого h на плоскости (a,x) множество значений функции правой части выражения для $h(x,a)$ – граница параллелограмма с вершинами в точках $(a,x) = (a_c \pm d_a h, x_c \pm d_x h)$. Здесь

$$a_c = \frac{k_2q_1 - k_1q_2}{k_1p_2 - k_2p_1}, d_a = \frac{k_1}{k_1p_2 - k_2p_1}, x_c = \frac{p_2q_1 - p_1q_2}{k_1p_2 - k_2p_1}, d_x = \frac{p_2}{k_1p_2 - k_2p_1}.$$

Для заданных значений минимальную глубину получаем из равенства $a_c - d_a h \geq a_{min} \Leftrightarrow h = \frac{a_{min} - a_c}{-d_a} (-d_a > 0) \Leftrightarrow h = 10.077, x = \max(x_c - d_x h, x_c + d_x h) = (dx < 0) = 12.308$

Ответ: 12.3%.

Задание 6. Вариант 4.

Исследование горной породы показало, что с изменением глубины (h - метры) количество органического вещества (x - проценты) в ней изменяется. С долей органического вещества в свою очередь связано количество радиоактивных веществ (a – сотые доли процентов) в соответствии с равенством (с точностью до констант)

$$h(x,a)=|1.2x-a|+|2.3x-a-1|.$$

Чему равно максимально возможное количество органического вещества на минимально возможной при условии $a \geq 17$ глубине? Ответ дайте с точностью до 0.1%.

Решение. Обозначим минимально возможную глубину условия задачи через a_{min} . В общем виде выражение для $h=h(x,a)$ запишем в виде

$$h = |k_1x - p_1a - q_1| + |k_2x - p_2a - q_2|.$$

Для каждого h на плоскости (a,x) множество значений функции правой части выражения для $h(x,a)$ – граница параллелограмма с вершинами в точках $(a,x) = (a_c \pm d_a h, x_c \pm d_x h)$. Здесь

$$a_c = \frac{k_2q_1 - k_1q_2}{k_1p_2 - k_2p_1}, d_a = \frac{k_1}{k_1p_2 - k_2p_1}, x_c = \frac{p_2q_1 - p_1q_2}{k_1p_2 - k_2p_1}, d_x = \frac{p_2}{k_1p_2 - k_2p_1}.$$

Для заданных значений минимальную глубину получаем из равенства $a_c - d_a h \geq a_{min} \Leftrightarrow h = \frac{a_{min} - a_c}{-d_a} (-d_a > 0) \Leftrightarrow h = 14.58, x = \max(x_c - d_x h, x_c + d_x h) =$
 $(d_x < 0) = 14.167$

Ответ: 14.2%.

Задание 6. Вариант 5.

Исследование горной породы показало, что с изменением глубины (h - метры) количество органического вещества (x - проценты) в ней изменяется. С долей органического вещества в свою очередь связано количество радиоактивных веществ (a – сотые доли процентов) в соответствии с равенством (с точностью до констант)

$$h(x,a)=|1.5x-a|+|2x-a-1|.$$

Чему равно минимально возможное количество органического вещества на минимально возможной при условии $a \geq 4$ глубине? Ответ дайте с точностью до 0.01%.

Решение. Обозначим минимально возможную глубину условия задачи через a_{min} . В общем виде выражение для $h=h(x,a)$ запишем в виде

$$h = |k_1x - p_1a - q_1| + |k_2x - p_2a - q_2|.$$

Для каждого h на плоскости (a,x) множество значений функции правой части выражения для $h(x,a)$ – граница параллелограмма с вершинами в точках $(a,x) = (a_c \pm d_a h, x_c \pm d_x h)$. Здесь

$$a_c = \frac{k_2q_1 - k_1q_2}{k_1p_2 - k_2p_1}, d_a = \frac{k_1}{k_1p_2 - k_2p_1}, x_c = \frac{p_2q_1 - p_1q_2}{k_1p_2 - k_2p_1}, d_x = \frac{p_2}{k_1p_2 - k_2p_1}.$$

Для заданных значений минимальную глубину получаем из равенства $a_c - d_a h \geq a_{min} \Leftrightarrow h = \frac{a_{min} - a_c}{-d_a} \quad (-d_a > 0) \Leftrightarrow h = \frac{1}{3}, x = \max(x_c - d_x h, x_c + d_x h) = (dx < 0) =$
1.333

Ответ: 1.33%.

Задание 6. Вариант 6.

Исследование горной породы показало, что с изменением глубины (h - метры) количество органического вещества (x - проценты) в ней изменяется. С долей органического вещества в свою очередь связано количество радиоактивных веществ (a – сотые доли процентов) в соответствии с равенством (с точностью до констант)

$$h(x,a)=|1.4 x-a|+|2.1 x-a-1|.$$

Чему равно минимально возможное количество органического вещества на минимально возможной при условии $a \geq 3$ глубине? Ответ дайте с точностью до 0.01%.

Решение. Обозначим минимально возможную глубину условия задачи через a_{min} . В общем виде выражение для $h=h(x,a)$ запишем в виде

$$h = |k_1x - p_1a - q_1| + |k_2x - p_2a - q_2|.$$

Для каждого h на плоскости (a,x) множество значений функции правой части выражения для $h(x,a)$ – граница параллелограмма с вершинами в точках $(a,x) = (a_c \pm d_a h, x_c \pm d_x h)$. Здесь

$$a_c = \frac{k_2q_1 - k_1q_2}{k_1p_2 - k_2p_1}, d_a = \frac{k_1}{k_1p_2 - k_2p_1}, x_c = \frac{p_2q_1 - p_1q_2}{k_1p_2 - k_2p_1}, d_x = \frac{p_2}{k_1p_2 - k_2p_1}.$$

Для заданных значений минимальную глубину получаем из равенства $a_c - d_a h \geq a_{min} \Rightarrow h = \frac{a_{min} - a_c}{-d_a} (-d_a > 0) \Rightarrow h = \frac{1}{2}, x = \max(x_c - d_x h, x_c + d_x h) = (dx < 0) = 0.714$

Ответ: 0.71%.

Задание 6. Вариант 7.

Исследование горной породы показало, что с изменением глубины (h - метры) количество органического вещества (x - проценты) в ней изменяется. С долей органического вещества в свою очередь связано количество радиоактивных веществ (a – сотые доли процентов) в соответствии с равенством (с точностью до констант)

$$h(x,a)=|1.3 x-a|+|2.2 x-a-1|.$$

Чему равно минимально возможное количество органического вещества на минимально возможной при условии $a \geq 2$ глубине? Ответ дайте с точностью до 0.01%.

Решение. Обозначим минимально возможную глубину условия задачи через a_{min} . В общем виде выражение для $h=h(x,a)$ запишем в виде

$$h = |k_1x - p_1a - q_1| + |k_2x - p_2a - q_2|.$$

Для каждого h на плоскости (a,x) множество значений функции правой части выражения для $h(x,a)$ – граница параллелограмма с вершинами в точках $(a,x) = (a_c \pm d_a h, x_c \pm d_x h)$. Здесь

$$a_c = \frac{k_2q_1 - k_1q_2}{k_1p_2 - k_2p_1}, d_a = \frac{k_1}{k_1p_2 - k_2p_1}, x_c = \frac{p_2q_1 - p_1q_2}{k_1p_2 - k_2p_1}, d_x = \frac{p_2}{k_1p_2 - k_2p_1}.$$

Для заданных значений минимальную глубину получаем из равенства $a_c - d_a h \geq a_{min} \Leftrightarrow h = \frac{a_{min} - a_c}{-d_a} (-d_a > 0) \Leftrightarrow h = 0.385, x = \max(x_c - d_x h, x_c + d_x h) =$
 $(d_x < 0) = 0.684$

Ответ: 0.68%.

Задание 6. Вариант 8.

Исследование горной породы показало, что с изменением глубины (h - метры) количество органического вещества (x - проценты) в ней изменяется. С долей органического вещества в свою очередь связано количество радиоактивных веществ (a – сотые доли процентов) в соответствии с равенством (с точностью до констант)

$$h(x,a)=|1.2 x-a|+|2.3 x-a-1|.$$

Чему равно минимально возможное количество органического вещества на минимально возможной при условии $a \geq 2$ глубине? Ответ дайте с точностью до 0.01%.

Решение. Обозначим минимально возможную глубину условия задачи через a_{min} . В общем виде выражение для $h=h(x,a)$ запишем в виде

$$h = |k_1x - p_1a - q_1| + |k_2x - p_2a - q_2|.$$

Для каждого h на плоскости (a,x) множество значений функции правой части выражения для $h(x,a)$ – граница параллелограмма с вершинами в точках $(a,x) = (a_c \pm d_a h, x_c \pm d_x h)$. Здесь

$$a_c = \frac{k_2q_1 - k_1q_2}{k_1p_2 - k_2p_1}, d_a = \frac{k_1}{k_1p_2 - k_2p_1}, x_c = \frac{p_2q_1 - p_1q_2}{k_1p_2 - k_2p_1}, d_x = \frac{p_2}{k_1p_2 - k_2p_1}.$$

Для заданных значений минимальную глубину получаем из равенства $a_c - d_a h \geq a_{min} \Rightarrow h = \frac{a_{min} - a_c}{-d_a} (-d_a > 0) \Rightarrow h = 0.833, x = \max(x_c - d_x h, x_c + d_x h) = (dx < 0) = 0.152$

Ответ: 0.15%.

Задание 7. Вариант 1.

Заасфальтированная спортивная площадка имеет форму круга радиусом $R = 20$ м и освещается фонарем, расположенным на самом краю площадки. Лампа фонаря установлена на высоте $H = 4$ м над площадкой. В центре площадки находится круглая дождевая лужа. Прогуливаясь вечером, человек заметил, что, пройдя полный круг по краю площадки, он так и не смог увидеть отражения осветительной лампы фонаря в луже. Какой максимальный радиус может иметь лужа, если глаза человека находятся на высоте $h = 1,7$ м над землей? Ответ в метрах округлите до десятых (например, 5,3 м, 7,0 м).

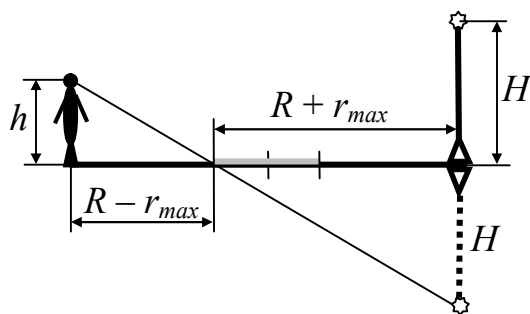
Решение.

Из рисунка следует пропорция

$$\frac{h}{R - r_{\max}} = \frac{H}{R + r_{\max}},$$

где $r_{\max}$ – максимальный радиус лужи, при котором человек не видит в луже отражения лампы фонаря. Отсюда

$$r_{\max} = R \cdot \frac{H - h}{H + h} = 20 \cdot \frac{4 - 1,7}{4 + 1,7} \approx 8,1 \text{ м.}$$



Ответ: $r_{\max} \approx 8,1$ м.

Задание 7. Вариант 2.

Заасфальтированная спортивная площадка имеет форму круга радиусом $R = 20$ м и освещается фонарем, расположенным на самом краю площадки. Лампа фонаря установлена на высоте $H = 4,5$ м над площадкой. В центре площадки находится круглая дождевая лужа. Прогуливаясь вечером, человек заметил, что, пройдя полный круг по краю площадки, он так и не смог увидеть отражения осветительной лампы фонаря в луже. Какой максимальный радиус может иметь лужа, если глаза человека находятся на высоте $h = 1,7$ м над землей? Ответ в метрах округлите до десятых (например, 5,3 м, 7,0 м).

Решение.

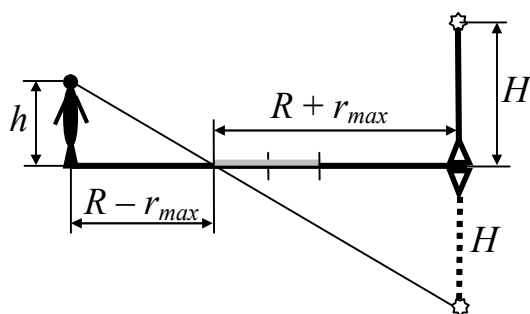
Из рисунка следует пропорция

$$\frac{h}{R - r_{\max}} = \frac{H}{R + r_{\max}},$$

где $r_{\max}$ – максимальный радиус лужи, при котором человек не видит в луже отражения лампы фонаря. Отсюда

$$r_{\max} = R \cdot \frac{H - h}{H + h} \approx 9,0 \text{ м.}$$

Ответ: $r \leq r_{\max} = R \cdot \frac{H - h}{H + h} \approx 9,0 \text{ м.}$



Задание 7. Вариант 3.

Заасфальтированная спортивная площадка имеет форму круга радиусом $R = 25$ м и освещается фонарем, расположенным на самом краю площадки. Лампа фонаря установлена на высоте $H = 4$ м над площадкой. В центре площадки находится круглая дождевая лужа. Прогуливаясь вечером, человек заметил, что, пройдя полный круг по краю площадки, он так и не смог увидеть отражения осветительной лампы фонаря в луже. Какой максимальный радиус может иметь лужа, если глаза человека находятся на высоте $h = 1,7$ м над землей? Ответ в метрах округлите до десятых (например, 5,3 м, 7,0 м).

Решение.

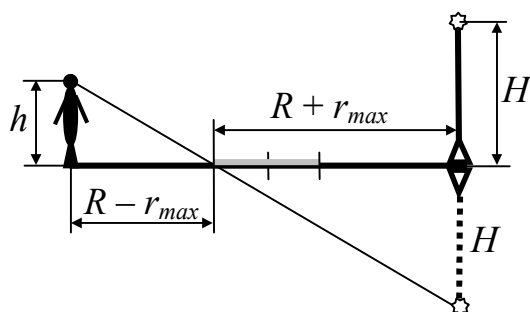
Из рисунка следует пропорция

$$\frac{h}{R - r_{\max}} = \frac{H}{R + r_{\max}},$$

где $r_{\max}$ – максимальный радиус лужи, при котором человек не видит в луже отражения лампы фонаря. Отсюда

$$r_{\max} = R \cdot \frac{H - h}{H + h} \approx 10,1 \text{ м.}$$

Ответ: $r \leq r_{\max} = R \cdot \frac{H - h}{H + h} \approx 10,1 \text{ м.}$



Задание 7. Вариант 4.

Заасфальтированная спортивная площадка имеет форму круга радиусом $R = 25$ м и освещается фонарем, расположенным на самом краю площадки. Лампа фонаря установлена на высоте $H = 5$ м над площадкой. В центре площадки находится круглая дождевая лужа. Прогуливаясь вечером, человек заметил, что, пройдя полный круг по краю площадки, он так и не смог увидеть отражения осветительной лампы фонаря в луже. Какой максимальный радиус может иметь лужа, если глаза человека находятся на высоте $h = 1,7$ м над землей? Ответ в метрах округлите до десятых (например, 5,3 м, 7,0 м).

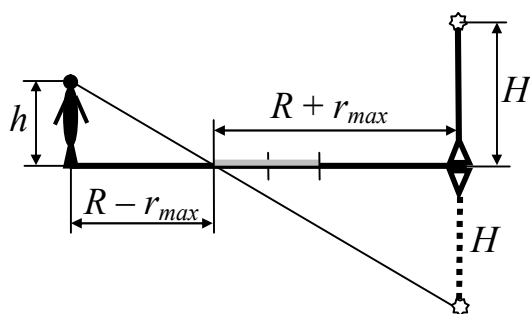
Решение.

Из рисунка следует пропорция

$$\frac{h}{R - r_{\max}} = \frac{H}{R + r_{\max}},$$

где $r_{\max}$ – максимальный радиус лужи, при котором человек не видит в луже отражения лампы фонаря. Отсюда

$$r_{\max} = R \cdot \frac{H - h}{H + h} \approx 12,3 \text{ м.}$$



Ответ: $r \leq r_{\max} = R \cdot \frac{H - h}{H + h} \approx 12,3$ м.

Задание 7. Вариант 5.

Заасфальтированная спортивная площадка имеет форму круга радиусом $R = 20$ м и освещается фонарем, расположенным на самом краю площадки. Лампа фонаря установлена на высоте $H = 4$ м над площадкой. В центре площадки находится круглая дождевая лужа. Прогуливаясь вечером, человек заметил, что, пройдя полный круг по краю площадки, он так и не смог увидеть отражения осветительной лампы фонаря в луже. Какой максимальный радиус может иметь лужа, если глаза человека находятся на высоте $h = 1,6$ м над землей? Ответ в метрах округлите до десятых (например, 5,3 м, 7,0 м).

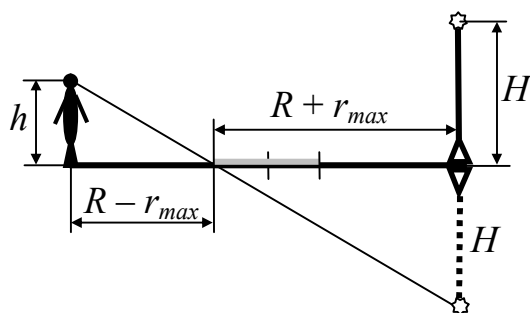
Решение.

Из рисунка следует пропорция

$$\frac{h}{R - r_{\max}} = \frac{H}{R + r_{\max}},$$

где $r_{\max}$ – максимальный радиус лужи, при котором человек не видит в луже отражения лампы фонаря. Отсюда

$$r_{\max} = R \cdot \frac{H - h}{H + h} \approx 8,6 \text{ м.}$$



Ответ: $r \leq r_{\max} = R \cdot \frac{H - h}{H + h} \approx 8,6$ м.

Задание 7. Вариант 6.

Заасфальтированная спортивная площадка имеет форму круга радиусом $R = 20$ м и освещается фонарем, расположенным на самом краю площадки. Лампа фонаря установлена на высоте $H = 4,5$ м над площадкой. В центре площадки находится круглая дождевая лужа. Прогуливаясь вечером, человек заметил, что, пройдя полный круг по краю площадки, он так и не смог увидеть отражения осветительной лампы фонаря в луже. Какой максимальный радиус может иметь лужа, если глаза человека находятся на высоте $h = 1,6$ м над землей? Ответ в метрах округлите до десятых (например, 5,3 м, 7,0 м).

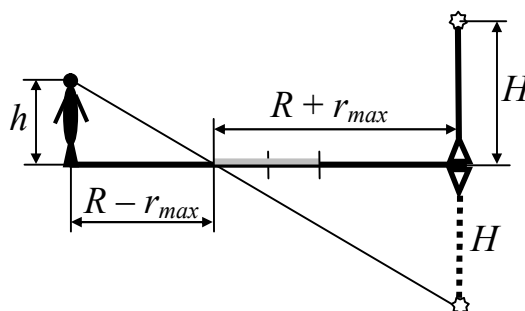
Решение.

Из рисунка следует пропорция

$$\frac{h}{R - r_{\max}} = \frac{H}{R + r_{\max}},$$

где $r_{\max}$ – максимальный радиус лужи, при котором человек не видит в луже отражения лампы фонаря. Отсюда

$$r_{\max} = R \cdot \frac{H - h}{H + h} \approx 9,5 \text{ м.}$$



Ответ: $r \leq r_{\max} = R \cdot \frac{H - h}{H + h} \approx 9,5 \text{ м.}$

Задание 7. Вариант 7.

Заасфальтированная спортивная площадка имеет форму круга радиусом $R = 25$ м и освещается фонарем, расположенным на самом краю площадки. Лампа фонаря установлена на высоте $H = 4$ м над площадкой. В центре площадки находится круглая дождевая лужа. Прогуливаясь вечером, человек заметил, что, пройдя полный круг по краю площадки, он так и не смог увидеть отражения осветительной лампы фонаря в луже. Какой максимальный радиус может иметь лужа, если глаза человека находятся на высоте $h = 1,6$ м над землей? Ответ в метрах округлите до десятых (например, 5,3 м, 7,0 м).

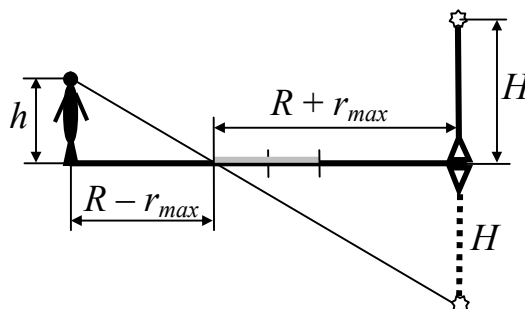
Решение.

Из рисунка следует пропорция

$$\frac{h}{R - r_{\max}} = \frac{H}{R + r_{\max}},$$

где $r_{\max}$ – максимальный радиус лужи, при котором человек не видит в луже отражения лампы фонаря. Отсюда

$$r_{\max} = R \cdot \frac{H - h}{H + h} \approx 10,7 \text{ м.}$$



Ответ: $r \leq r_{\max} = R \cdot \frac{H - h}{H + h} \approx 10,7 \text{ м.}$

Задание 7. Вариант 8.

Заасфальтированная спортивная площадка имеет форму круга радиусом $R = 25$ м и освещается фонарем, расположенным на самом краю площадки. Лампа фонаря установлена на высоте $H = 5$ м над площадкой. В центре площадки находится круглая дождевая лужа. Прогуливаясь вечером, человек заметил, что, пройдя полный круг по краю площадки, он так и не смог увидеть отражения осветительной лампы фонаря в луже. Какой максимальный радиус может иметь лужа, если глаза человека находятся на высоте $h = 1,6$ м над землей? Ответ в метрах округлите до десятых (например, 5,3 м, 7,0 м).

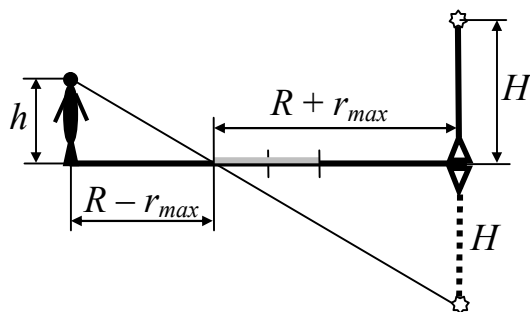
Решение.

Из рисунка следует пропорция

$$\frac{h}{R - r_{\max}} = \frac{H}{R + r_{\max}},$$

где $r_{\max}$ – максимальный радиус лужи, при котором человек не видит в луже отражения лампы фонаря. Отсюда

$$r_{\max} = R \cdot \frac{H - h}{H + h} \approx 12,9 \text{ м.}$$



Ответ: $r \leq r_{\max} = R \cdot \frac{H - h}{H + h} \approx 12,9$ м.

Задание 8. Вариант 1.

В пойме реки накапливается слой ила, уплотняется за лето, а осенними дождями и паводком размывается. Зимой нет осадконакопления, а весной опять после разлива накапливается ил. Если толщина слоя ила обозначить через h , то зависимость от времени этой величины с точностью до константы описывается равенством $h(t) = \sqrt[3]{\{(t+2)^3\}}$ ($\{x\}$ – дробная часть x). В какой последний момент времени выполняется условие $h(t) = t$? Ответ укажите с точностью до 0.01

Решение. Вопрос задачи в более общем виде сводится к решению уравнения $\sqrt[3]{\{(t+a)^3\}} = t$, что эквивалентно $\{(t+a)^3\} = t^3$. Из вида левой части следует $t \in [0,1)$. Кроме того, раскрывая скобки получаем $\{t^3 + 3at^2 + 3a^2t + a^3\} = t^3$. Последнее равенство эквивалентно условию $3at^2 + 3a^2t + a^3 \in \mathbb{Z}$, или, что то же самое, $3at^2 + 3a^2t - k = 0$ для некоторого целого k . Последнее уравнение разрешимо при $k < 3a + 3a^2$. Отсюда получаем максимально возможное $t = \frac{-3a^2 + \sqrt{9a^4 + 12ak}}{6a} = 0.956$.

Ответ: 0.96

Задание 8. Вариант 2.

В пойме реки накапливается слой ила, уплотняется за лето, а осенними дождями и паводком размывается. Зимой нет осадконакопления, а весной опять после разлива накапливается ил. Если толщина слоя ила обозначить через h , то зависимость от времени этой величины с точностью до константы описывается равенством $h(t) = \sqrt[3]{\{(t + a)^3\}}$ ($\{x\}$ – дробная часть x). В какой последний момент времени выполняется условие $h(t) = t$? Ответ укажите с точностью до 0.01

Решение. Вопрос задачи в более общем виде сводится к решению уравнения $\sqrt[3]{\{(t + a)^3\}} = t$, что эквивалентно $\{(t + a)^3\} = t^3$. Из вида левой части следует $t \in [0,1)$. Кроме того, раскрывая скобки получаем $\{t^3 + 3at^2 + 3a^2t + a^3\} = t^3$. Последнее равенство эквивалентно условию $3at^2 + 3a^2t + a^3 \in \mathbb{Z}$, или, что то же самое, $3at^2 + 3a^2t - k = 0$ для некоторого целого k . Последнее уравнение разрешимо при $k < 3a + 3a^2$. Отсюда получаем максимально возможное $t = \frac{-3a^2 + \sqrt{9a^4 + 12ak}}{6a} = 0.986$.

Ответ: 0.99

Задание 8. Вариант 3.

В пойме реки накапливается слой ила, уплотняется за лето, а осенними дождями и паводком размывается. Зимой нет осадконакопления, а весной опять после разлива накапливается ил. Если толщина слоя ила обозначить через h , то зависимость от времени этой величины с точностью до константы описывается равенством $h(t) = \sqrt[3]{\{(t+1)^3\}}$ ($\{x\}$ – дробная часть x). В какой последний момент времени выполняется условие $h(t) = t$? Ответ укажите с точностью до 0.01

Решение. Вопрос задачи в более общем виде сводится к решению уравнения $\sqrt[3]{\{(t+a)^3\}} = t$, что эквивалентно $\{(t+a)^3\} = t^3$. Из вида левой части следует $t \in [0,1)$. Кроме того, раскрывая скобки получаем $\{t^3 + 3at^2 + 3a^2t + a^3\} = t^3$. Последнее равенство эквивалентно условию $3at^2 + 3a^2t + a^3 \in \mathbb{Z}$, или, что то же самое, $3at^2 + 3a^2t - k = 0$ для некоторого целого k . Последнее уравнение разрешимо при $k < 3a + 3a^2$. Отсюда получаем максимально возможное $t = \frac{-3a^2 + \sqrt{9a^4 + 12ak}}{6a} = 0.884$.

Ответ: 0.88

Задание 8. Вариант 4.

В пойме реки накапливается слой ила, уплотняется за лето, а осенними дождями и паводком размывается. Зимой нет осадконакопления, а весной опять после разлива накапливается ил. Если толщина слоя ила обозначить через h , то зависимость от времени этой величины с точностью до константы описывается равенством $h(t) = \sqrt[3]{\{(t+3)^3\}}$ ($\{x\}$ – дробная часть x). В какой последний момент времени выполняется условие $h(t) = t$? Ответ укажите с точностью до 0.01

Решение. Вопрос задачи в более общем виде сводится к решению уравнения $\sqrt[3]{\{(t+a)^3\}} = t$, что эквивалентно $\{(t+a)^3\} = t^3$. Из вида левой части следует $t \in [0,1)$. Кроме того, раскрывая скобки получаем $\{t^3 + 3at^2 + 3a^2t + a^3\} = t^3$. Последнее равенство эквивалентно условию $3at^2 + 3a^2t + a^3 \in \mathbb{Z}$, или, что то же самое, $3at^2 + 3a^2t - k = 0$ для некоторого целого k . Последнее уравнение разрешимо при $k < 3a + 3a^2$. Отсюда получаем максимально возможное $t = \frac{-3a^2 + \sqrt{9a^4 + 12ak}}{6a} = 0.977$.

Ответ: 0.98

Задание 8. Вариант 5.

В пойме реки накапливается слой ила, уплотняется за лето, а осенними дождями и паводком размывается. Зимой нет осадконакопления, а весной опять после разлива накапливается ил. Если толщина слоя ила обозначить через h , то зависимость от времени этой величины с точностью до константы описывается равенством $h(t) = \sqrt[3]{\{(t - 5)^3\}}$ ($\{x\}$ – дробная часть x). В какой последний момент времени выполняется условие $h(t) = t$? Ответ укажите с точностью до 0.01

Решение. Вопрос задачи в более общем виде сводится к решению уравнения $\sqrt[3]{\{(t + a)^3\}} = t$, что эквивалентно $\{(t + a)^3\} = t^3$. Из вида левой части следует $t \in [0,1)$. Кроме того, раскрывая скобки получаем $\{t^3 + 3at^2 + 3a^2t + a^3\} = t^3$. Последнее равенство эквивалентно условию $3at^2 + 3a^2t + a^3 \in \mathbb{Z}$, или, что то же самое, $3at^2 + 3a^2t - k = 0$ для некоторого целого k . Последнее уравнение разрешимо при $k < 3a + 3a^2$. Отсюда получаем максимально возможное $t = \frac{-3a^2 + \sqrt{9a^4 + 12ak}}{6a} = 0.977$.

Ответ: 0.98

Задание 8. Вариант 6.

В пойме реки накапливается слой ила, уплотняется за лето, а осенними дождями и паводком размывается. Зимой нет осадконакопления, а весной опять после разлива накапливается ил. Если толщина слоя ила обозначить через h , то зависимость от времени этой величины с точностью до константы описывается равенством $h(t) = \sqrt[3]{\{(t-4)^3\}}$ ($\{x\}$ – дробная часть x). В какой последний момент времени выполняется условие $h(t) = t$? Ответ укажите с точностью до 0.01

Решение. Вопрос задачи в более общем виде сводится к решению уравнения $\sqrt[3]{\{(t+a)^3\}} = t$, что эквивалентно $\{(t+a)^3\} = t^3$. Из вида левой части следует $t \in [0,1)$. Кроме того, раскрывая скобки получаем $\{t^3 + 3at^2 + 3a^2t + a^3\} = t^3$. Последнее равенство эквивалентно условию $3at^2 + 3a^2t + a^3 \in \mathbb{Z}$, или, что то же самое, $3at^2 + 3a^2t - k = 0$ для некоторого целого k . Последнее уравнение разрешимо при $k < 3a + 3a^2$. Отсюда получаем максимально возможное $t = \frac{-3a^2 + \sqrt{9a^4 + 12ak}}{6a} = 0.959$.

Ответ: 0.96

Задание 8. Вариант 7.

В пойме реки накапливается слой ила, уплотняется за лето, а осенними дождями и паводком размывается. Зимой нет осадконакопления, а весной опять после разлива накапливается ил. Если толщина слоя ила обозначить через h , то зависимость от времени этой величины с точностью до константы описывается равенством $h(t) = \sqrt[3]{\{(t-3)^3\}}$ ($\{x\}$ – дробная часть x). В какой последний момент времени выполняется условие $h(t) = t$? Ответ укажите с точностью до 0.01

Решение. Вопрос задачи в более общем виде сводится к решению уравнения $\sqrt[3]{\{(t+a)^3\}} = t$, что эквивалентно $\{(t+a)^3\} = t^3$. Из вида левой части следует $t \in [0,1)$. Кроме того, раскрывая скобки получаем $\{t^3 + 3at^2 + 3a^2t + a^3\} = t^3$. Последнее равенство эквивалентно условию $3at^2 + 3a^2t + a^3 \in \mathbb{Z}$, или, что то же самое, $3at^2 + 3a^2t - k = 0$ для некоторого целого k . Последнее уравнение разрешимо при $k < 3a + 3a^2$. Отсюда получаем максимально возможное $t = \frac{-3a^2 + \sqrt{9a^4 + 12ak}}{6a} = 0.889$.

Ответ: 0.89

Задание 8. Вариант 8.

В пойме реки накапливается слой ила, уплотняется за лето, а осенними дождями и паводком размывается. Зимой нет осадконакопления, а весной опять после разлива накапливается ил. Если толщина слоя ила обозначить через h , то зависимость от времени этой величины с точностью до константы описывается равенством $h(t) = \sqrt[3]{\{(t-2)^3\}}$ ($\{x\}$ – дробная часть x). В какой последний момент времени выполняется условие $h(t) = t$? Ответ укажите с точностью до 0.01

Решение. Вопрос задачи в более общем виде сводится к решению уравнения $\sqrt[3]{\{(t+a)^3\}} = t$, что эквивалентно $\{(t+a)^3\} = t^3$. Из вида левой части следует $t \in [0,1)$. Кроме того, раскрывая скобки получаем $\{t^3 + 3at^2 + 3a^2t + a^3\} = t^3$. Последнее равенство эквивалентно условию $3at^2 + 3a^2t + a^3 \in \mathbb{Z}$, или, что то же самое, $3at^2 + 3a^2t - k = 0$ для некоторого целого k . Последнее уравнение разрешимо при $k < 3a + 3a^2$. Отсюда получаем максимально возможное $t = \frac{-3a^2 + \sqrt{9a^4 + 12ak}}{6a} = 0.591$.

Ответ: 0.59

Задание 9. Вариант 1.

При бурении скважины геологи дошли до мощного водяного пласта. В результате при удалении бура над скважиной образовался вертикальный фонтан воды высотой $h = 5$ м, который в дальнейшем был перекрыт заслонкой в скважине на уровне земли. Найдите давление воды, которое установилось в скважине непосредственно под заслонкой. Ответ приведите в мегапаскалях (МПа), округлив до сотых (например, 0,20 МПа, 1,09 МПа). Считать, что при истечении воды из скважины скорость воды в пласте практически равна нулю; воду в скважине считать идеальной жидкостью. Атмосферное давление $p_0 = 0,1$ МПа, плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³.

Решение.

Вода, вырывающаяся из скважины на уровне земли, летит вверх в виде капель, находясь в состоянии свободного падения. Если пренебречь сопротивлением воздуха, то для капли массой m , вылетающей из скважины вертикально вверх с начальной скоростью $\vec{v}$, из закона сохранения механической энергии получаем:

$$\frac{mv^2}{2} = mgh,$$

откуда $v^2 = 2gh$.

Для описания воды в скважине используем уравнение Бернулли. Когда вода вырывается из скважины со скоростью $\vec{v}$, получаем:

$$p = p_0 + \frac{\rho v^2}{2} + \rho gH,$$

где p – давление в пласте, лежащем на глубине H под землей. Здесь мы учли, что скорость воды в пласте равна нулю.

Когда на уровне земли в скважине стоит заслонка и вода неподвижна, получаем

$$p = p_1 + \rho gH,$$

где p_1 – давление в скважине непосредственно под заслонкой.

Сравнивая два последних равенства, получаем:

$$p_1 = p_0 + \frac{\rho v^2}{2}.$$

Подставив сюда результат для v^2 , получаем ответ:

$$p_1 = p_0 + \rho gh = 0,15 \cdot 10^6 \text{ Па}.$$

Ответ: $p = p_0 + \rho gh = 0.32$ МПа.

Задание 9. Вариант 2.

При бурении скважины геологи дошли до мощного водяного пласта. В результате при удалении бура над скважиной образовался вертикальный фонтан воды высотой $h = 7$ м, который в дальнейшем был перекрыт заслонкой в скважине на уровне земли. Найдите давление воды, которое установилось в скважине непосредственно под заслонкой. Ответ приведите в мегапаскалях (МПа), округлив до сотых (например, 0,20 МПа, 1,09 МПа). Считать, что при истечении воды из скважины скорость воды в пласте практически равна нулю; воду в скважине считать идеальной жидкостью. Атмосферное давление $p_0 = 0,1$ МПа, плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³.

Решение.

Вода, вырывающаяся из скважины на уровне земли, летит вверх в виде капель, находясь в состоянии свободного падения. Если пренебречь сопротивлением воздуха, то для капли массой m , вылетающей из скважины вертикально вверх с начальной скоростью $\vec{v}$, из закона сохранения механической энергии получаем:

$$\frac{mv^2}{2} = mgh,$$

откуда $v^2 = 2gh$.

Для описания воды в скважине используем уравнение Бернулли. Когда вода вырывается из скважины со скоростью $\vec{v}$, получаем:

$$p = p_0 + \frac{\rho v^2}{2} + \rho gH,$$

где p – давление в пласте, лежащем на глубине H под землей. Здесь мы учли, что скорость воды в пласте равна нулю.

Когда на уровне земли в скважине стоит заслонка и вода неподвижна, получаем

$$p = p_1 + \rho gH,$$

где p_1 – давление в скважине непосредственно под заслонкой.

Сравнивая два последних равенства, получаем:

$$p_1 = p_0 + \frac{\rho v^2}{2}.$$

Подставив сюда результат для v^2 , получаем ответ:

$$p_1 = p_0 + \rho gh = 0,17 \cdot 10^6 \text{ Па}.$$

Ответ: $p = p_0 + \rho gh = 0.17 \text{ МПа}$.

Задание 9. Вариант 3.

При бурении скважины геологи дошли до мощного водяного пласта. В результате при удалении бура над скважиной образовался вертикальный фонтан воды высотой $h = 12 \text{ м}$, который в дальнейшем был перекрыт заслонкой в скважине на уровне земли. Найдите давление воды, которое установилось в скважине непосредственно под заслонкой. Ответ приведите в мегапаскалях (МПа), округлив до сотых (например, 0,20 МПа, 1,09 МПа). Считать, что при истечении воды из скважины скорость воды в пласте практически равна нулю; воду в скважине считать идеальной жидкостью. Атмосферное давление $p_0 = 0,1 \text{ МПа}$, плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$.

Решение.

Вода, вырывающаяся из скважины на уровне земли, летит вверх в виде капель, находясь в состоянии свободного падения. Если пренебречь сопротивлением воздуха, то для капли массой m , вылетающей из скважины вертикально вверх с начальной скоростью $\vec{v}$, из закона сохранения механической энергии получаем:

$$\frac{mv^2}{2} = mgh,$$

откуда $v^2 = 2gh$.

Для описания воды в скважине используем уравнение Бернулли. Когда вода вырывается из скважины со скоростью $\vec{v}$, получаем:

$$p = p_0 + \frac{\rho v^2}{2} + \rho gH,$$

где p – давление в пласте, лежащем на глубине H под землей. Здесь мы учли, что скорость воды в пласте равна нулю.

Когда на уровне земли в скважине стоит заслонка и вода неподвижна, получаем

$$p = p_1 + \rho g H,$$

где p_1 – давление в скважине непосредственно под заслонкой.

Сравнивая два последних равенства, получаем:

$$p_1 = p_0 + \frac{\rho v^2}{2}.$$

Подставив сюда результат для v^2 , получаем ответ:

$$p_1 = p_0 + \rho g h = 0,22 \cdot 10^6 \text{ Па}.$$

Ответ: $p = p_0 + \rho g h = 0.22 \text{ МПа}$.

Задание 9. Вариант 4.

При бурении скважины геологи дошли до мощного водяного пласта. В результате при удалении бура над скважиной образовался вертикальный фонтан воды высотой $h = 16 \text{ м}$, который в дальнейшем был перекрыт заслонкой в скважине на уровне земли. Найдите давление воды, которое установилось в скважине непосредственно под заслонкой. Ответ приведите в мегапаскалях (МПа), округлив до сотых (например, 0,20 МПа, 1,09 МПа). Считать, что при истечении воды из скважины скорость воды в пласте практически равна нулю; воду в скважине считать идеальной жидкостью. Атмосферное давление $p_0 = 0,1 \text{ МПа}$, плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$.

Решение.

Вода, вырывающаяся из скважины на уровне земли, летит вверх в виде капель, находясь в состоянии свободного падения. Если пренебречь сопротивлением воздуха, то для капли массой m , вылетающей из скважины вертикально вверх с начальной скоростью $\vec{v}$, из закона сохранения механической энергии получаем:

$$\frac{mv^2}{2} = mgh,$$

откуда $v^2 = 2gh$.

Для описания воды в скважине используем уравнение Бернулли. Когда вода вырывается из скважины со скоростью $\vec{v}$, получаем:

$$p = p_0 + \frac{\rho v^2}{2} + \rho g H,$$

где p – давление в пласте, лежащем на глубине H под землей. Здесь мы учли, что скорость воды в пласте равна нулю.

Когда на уровне земли в скважине стоит заслонка и вода неподвижна, получаем

$$p = p_1 + \rho g H,$$

где p_1 – давление в скважине непосредственно под заслонкой.

Сравнивая два последних равенства, получаем:

$$p_1 = p_0 + \frac{\rho v^2}{2}.$$

Подставив сюда результат для v^2 , получаем ответ:

$$p_1 = p_0 + \rho g h = 0,26 \cdot 10^6 \text{ Па}.$$

Ответ: $p = p_0 + \rho gh = 0.26 \text{ МПа}$.

Задание 9. Вариант 5.

При бурении скважины геологи дошли до мощного водяного пласта. В результате при удалении бура над скважиной образовался вертикальный фонтан воды высотой $h = 19 \text{ м}$, который в дальнейшем был перекрыт заслонкой в скважине на уровне земли. Найдите давление воды, которое установилось в скважине непосредственно под заслонкой. Ответ приведите в мегапаскалях (МПа), округлив до сотых (например, 0,20 МПа, 1,09 МПа). Считать, что при истечении воды из скважины скорость воды в пласте практически равна нулю; воду в скважине считать идеальной жидкостью. Атмосферное давление $p_0 = 0,1 \text{ МПа}$, плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$.

Решение.

Вода, вырывающаяся из скважины на уровне земли, летит вверх в виде капель, находясь в состоянии свободного падения. Если пренебречь сопротивлением воздуха, то для капли массой m , вылетающей из скважины вертикально вверх с начальной скоростью $\vec{v}$, из закона сохранения механической энергии получаем:

$$\frac{mv^2}{2} = mgh,$$

откуда $v^2 = 2gh$.

Для описания воды в скважине используем уравнение Бернулли. Когда вода вырывается из скважины со скоростью $\vec{v}$, получаем:

$$p = p_0 + \frac{\rho v^2}{2} + \rho gH,$$

где p – давление в пласте, лежащем на глубине H под землей. Здесь мы учли, что скорость воды в пласте равна нулю.

Когда на уровне земли в скважине стоит заслонка и вода неподвижна, получаем

$$p = p_1 + \rho gH,$$

где p_1 – давление в скважине непосредственно под заслонкой.

Сравнивая два последних равенства, получаем:

$$p_1 = p_0 + \frac{\rho v^2}{2}.$$

Подставив сюда результат для v^2 , получаем ответ:

$$p_1 = p_0 + \rho gh = 0,29 \cdot 10^6 \text{ Па}.$$

Ответ: $p = p_0 + \rho gh = 0.29 \text{ МПа}$.

Задание 9. Вариант 6.

При бурении скважины геологи дошли до мощного водяного пласта. В результате при удалении бура над скважиной образовался вертикальный фонтан воды высотой $h = 22 \text{ м}$, который в дальнейшем был перекрыт заслонкой в скважине на уровне земли. Найдите давление воды, которое установилось в скважине непосредственно под заслонкой. Ответ приведите в мегапаскалях (МПа), округлив до сотых (например, 0,20 МПа, 1,09 МПа). Считать, что при

истечении воды из скважины скорость воды в пласте практически равна нулю; воду в скважине считать идеальной жидкостью. Атмосферное давление $p_0 = 0,1$ МПа, плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³.

Решение.

Вода, вырывающаяся из скважины на уровне земли, летит вверх в виде капель, находясь в состоянии свободного падения. Если пренебречь сопротивлением воздуха, то для капли массой m , вылетающей из скважины вертикально вверх с начальной скоростью $\vec{v}$, из закона сохранения механической энергии получаем:

$$\frac{mv^2}{2} = mgh,$$

откуда $v^2 = 2gh$.

Для описания воды в скважине используем уравнение Бернулли. Когда вода вырывается из скважины со скоростью $\vec{v}$, получаем:

$$p = p_0 + \frac{\rho v^2}{2} + \rho gH,$$

где p – давление в пласте, лежащем на глубине H под землей. Здесь мы учли, что скорость воды в пласте равна нулю.

Когда на уровне земли в скважине стоит заслонка и вода неподвижна, получаем

$$p = p_1 + \rho gH,$$

где p_1 – давление в скважине непосредственно под заслонкой.

Сравнивая два последних равенства, получаем:

$$p_1 = p_0 + \frac{\rho v^2}{2}.$$

Подставив сюда результат для v^2 , получаем ответ:

$$p_1 = p_0 + \rho gh = 0,32 \cdot 10^6 \text{ Па}.$$

Ответ: $p = p_0 + \rho gh = 0.32$ МПа.

Задание 9. Вариант 7.

При бурении скважины геологи дошли до мощного водяного пласта. В результате при удалении бура над скважиной образовался вертикальный фонтан воды высотой $h = 25$ м, который в дальнейшем был перекрыт заслонкой в скважине на уровне земли. Найдите давление воды, которое установилось в скважине непосредственно под заслонкой. Ответ приведите в мегапаскалях (МПа), округлив до сотых (например, 0,20 МПа, 1,09 МПа). Считать, что при истечении воды из скважины скорость воды в пласте практически равна нулю; воду в скважине считать идеальной жидкостью. Атмосферное давление $p_0 = 0,1$ МПа, плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³.

Решение.

Вода, вырывающаяся из скважины на уровне земли, летит вверх в виде капель, находясь в состоянии свободного падения. Если пренебречь сопротивлением воздуха, то для капли массой m , вылетающей из скважины вертикально вверх с начальной скоростью $\vec{v}$, из закона сохранения механической энергии получаем:

$$\frac{mv^2}{2} = mgh,$$

откуда $v^2 = 2gh$.

Для описания воды в скважине используем уравнение Бернулли. Когда вода вырывается из скважины со скоростью $\vec{v}$, получаем:

$$p = p_0 + \frac{\rho v^2}{2} + \rho g H,$$

где p – давление в пласте, лежащем на глубине H под землей. Здесь мы учли, что скорость воды в пласте равна нулю.

Когда на уровне земли в скважине стоит заслонка и вода неподвижна, получаем

$$p = p_1 + \rho g H,$$

где p_1 – давление в скважине непосредственно под заслонкой.

Сравнивая два последних равенства, получаем:

$$p_1 = p_0 + \frac{\rho v^2}{2}.$$

Подставив сюда результат для v^2 , получаем ответ:

$$p_1 = p_0 + \rho g h = 0,35 \cdot 10^6 \text{ Па}.$$

Ответ: $p = p_0 + \rho g h = 0.35 \text{ МПа}$.

Задание 9. Вариант 8.

При бурении скважины геологи дошли до мощного водяного пласта. В результате при удалении бура над скважиной образовался вертикальный фонтан воды высотой $h = 28 \text{ м}$, который в дальнейшем был перекрыт заслонкой в скважине на уровне земли. Найдите давление воды, которое установилось в скважине непосредственно под заслонкой. Ответ приведите в мегапаскалях (МПа), округлив до сотых (например, 0,20 МПа, 1,09 МПа). Считать, что при истечении воды из скважины скорость воды в пласте практически равна нулю; воду в скважине считать идеальной жидкостью. Атмосферное давление $p_0 = 0,1 \text{ МПа}$, плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$.

Решение.

Вода, вырывающаяся из скважины на уровне земли, летит вверх в виде капель, находясь в состоянии свободного падения. Если пренебречь сопротивлением воздуха, то для капли массой m , вылетающей из скважины вертикально вверх с начальной скоростью $\vec{v}$, из закона сохранения механической энергии получаем:

$$\frac{mv^2}{2} = mgh,$$

откуда $v^2 = 2gh$.

Для описания воды в скважине используем уравнение Бернулли. Когда вода вырывается из скважины со скоростью $\vec{v}$, получаем:

$$p = p_0 + \frac{\rho v^2}{2} + \rho g H,$$

где p – давление в пласте, лежащем на глубине H под землей. Здесь мы учли, что скорость воды в пласте равна нулю.

Когда на уровне земли в скважине стоит заслонка и вода неподвижна, получаем

$$p = p_1 + \rho g H,$$

где p_1 – давление в скважине непосредственно под заслонкой.

Сравнивая два последних равенства, получаем:

$$p_1 = p_0 + \frac{\rho v^2}{2}.$$

Подставив сюда результат для v^2 , получаем ответ:

$$p_1 = p_0 + \rho gh = 0,38 \cdot 10^6 \text{ Па.}$$

Ответ: $p = p_0 + \rho gh = 0.38 \text{ МПа.}$