



ИЗУМРУД СТУДЕНТ

ИДДА АЛ ЕД АЛ Н І



3101884428638

### Титульный лист

Направление  Естественные науки  Инженерные науки  
 Математика и информатика  Социальные и  
 Экономика и управление гуманитарные науки

Вариативный блок  1  2  3  4  5

Курс  1  2  3  4  5  отсутствует

Фамилия Ф Е К Л У Ш И Н

Имя В Л А Д И С Л А В

Отчество А Л Е К С Е Е В И Ч

Дата рождения 08 04 2005

Город участия НИЖНИЙ ТАГИЛ

Аудитория 314

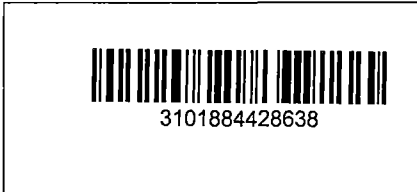
Дата 01 02 2026

Подпись

Пример заполнения  
 А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф  
 Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



**ИЗУМРУД СТУДЕНТ**  
А Д А А Л Е Д А Н С



**Проверочный лист**  
Заполняется участниками

Направление  Естественные науки  Инженерные науки  
 Математика и информатика  Социальные и  
 Экономика и управление гуманитарные науки

Вариативный блок  1  2  3  4  5

Курс  1  2  3  4  5  отсутствует

Город участия **Н И Ж Н И Й Т А Г И Л**

**Заполняется организаторами**

Количество доп. листов  Количество черновиков к проверке

Время выхода с   до

**Протокол проверки**  
Заполняется жюри

| Номер задания      | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------------------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Балл члена жюри №1 | 25 | 3 |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Балл члена жюри №2 | 25 | 3 |   |   |   |   |   |   |   |    |

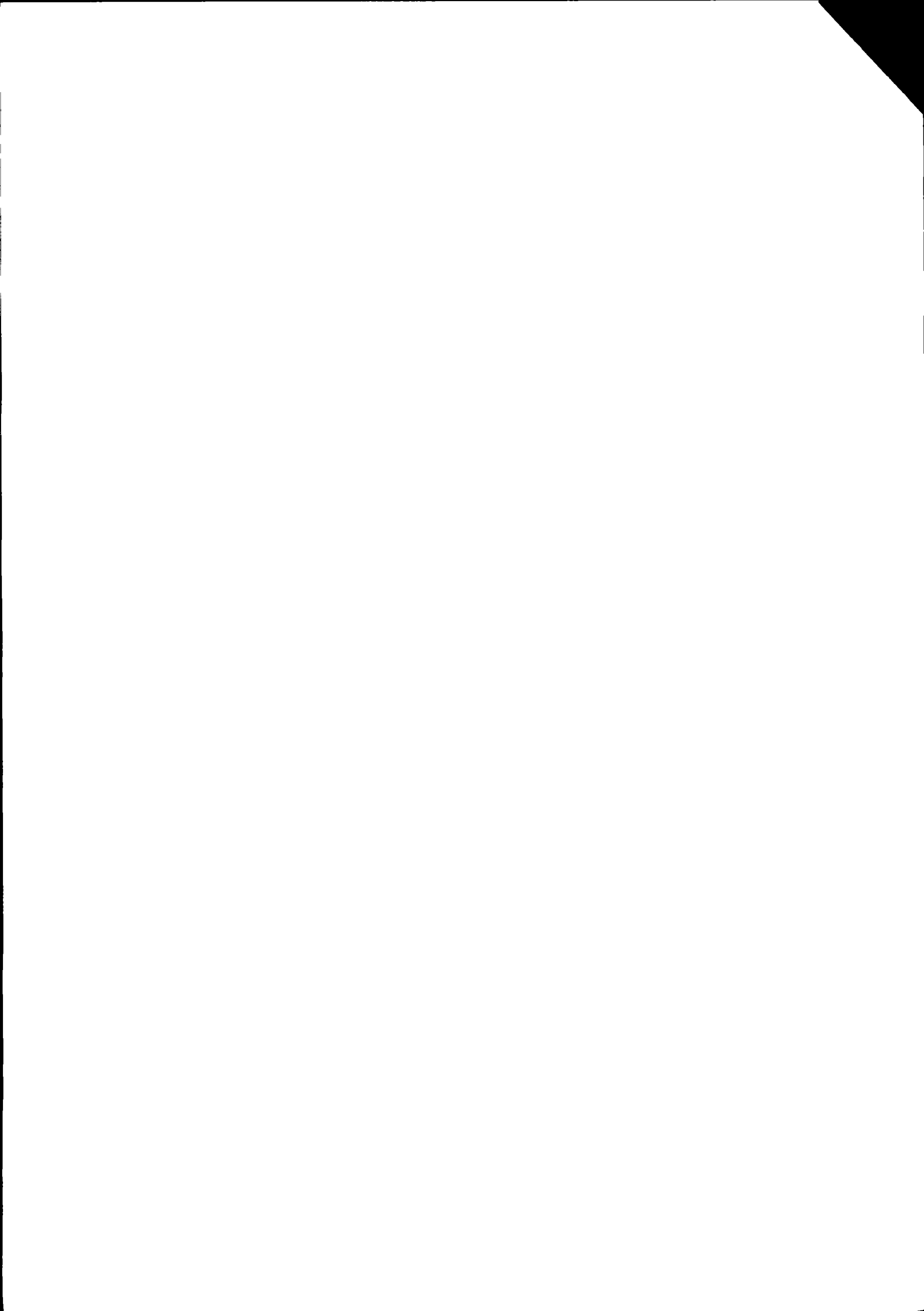
Итоговый балл

Подпись члена жюри №1

Подпись члена жюри №2

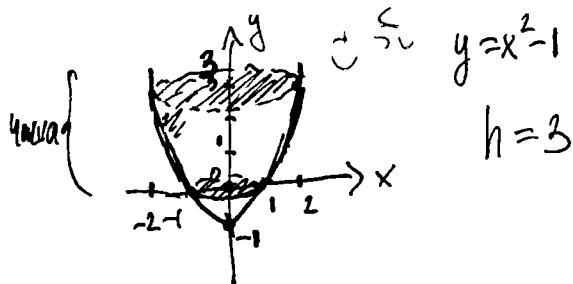
Пример заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф  
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



Инвариантная часть

Нарисуем параболу для чаши



Фактически она является цилиндром, у которого изменяется радиус на разной высоте по определённой функции  $\Rightarrow V = \int_0^3 \pi R^2 dR$ . Радиусами у нас является ось  $X \Rightarrow$  выразим её по  $y = x^2 - 1$ .  $y = x^2 - 1 \Rightarrow x^2 = y + 1 \Rightarrow x = \sqrt{y + 1}$

Поскольку  $x$  — это радиус, то оставляем только положительный корень

$$V = \int_0^3 \pi x^2 dx \Rightarrow V = \int_0^3 \pi (\sqrt{y+1})^2 dy = \int_0^3 \pi (y+1) dy$$

$$V = \pi \int_0^3 y dy + \pi \int_0^3 1 dy = \pi \left( \frac{y^2}{2} + y \right) \Big|_0^3 = \pi \left( \frac{9}{2} + 3 \right) = \frac{15\pi}{2} = 7,5\pi \text{ м}^3$$

Поскольку начальная высота всегда  $h_0 = 0 \Rightarrow$  формулу объёма от высоты можно записать как  $V = \pi \left( \frac{h^2}{2} + h \right)$ . ( $h = y$ ).

Также из условия можно составить следующую др-лу  $V = (v_1 - v_2)t$   
 $t$  — это время (в годах).  $v_1 = \text{const} = 2 \text{ м}^3/\text{год}$   $v_2 = h$

Тогда  $V = (2 - h)t$ . Приравняем две найденные др-мы объёма

$$\pi \frac{(h^2 + 2h)}{2} = (2 - h)t \Rightarrow \pi(h^2 + 2h) = 2t(2 - h) \Rightarrow \pi h^2 + 2\pi h = 4t - 2th \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \pi h^2 + 2h(\pi + t) - 4t = 0$$

Тогда чаша наполнится на высоту 1 метра  $h = 1 \Rightarrow \pi + 2\pi + 2t - 4t = 0$

$h = 2 \Rightarrow 4\pi + 4\pi + 4t - 4t = 0 \Rightarrow 8\pi = 0$  — невозможно  
 не наполнится на 2 метра

$$\frac{3\pi = 2t}{t = \frac{3\pi}{2} \text{ лет}}$$

Ответ 1)  $\frac{15\pi}{2} \text{ м}^3$  2)  $\frac{3\pi}{2}$  лет 3) никогда

# Вариативная часть

## Блок 2. Физика

Идеальными газом называют газ, который полностью равномерный, с одинаковой для всех молекул этого газа связью, а также и равномерной

само кол-во молекул постоянно, как и сами молекулы равны между собой  $\text{const}$  Определение неверное

Если газ измерен и равномерный, то тем ближе он к идеальному

~~Водород используют в газовом термометре, потому что его "плотность"  $\rho$  одной молекулы равна 1,~~

Так, в формуле Менделеева-Клапейрона для идеального газа:

$$pV = \mu RT$$

$\uparrow$  давление      $\uparrow$  масса (кельв)      $\uparrow$  универсальная газовая постоянная     температура

$R$  - универсальная газовая постоянная используется как значение, показывающее необходимое соотношение для достижения идеального газа

$$R = \frac{pV}{\mu T} = \frac{A^*}{\text{моль K}}$$

$\leftarrow$  работа

Водород используют в газовом термометре, потому что его "плотность" и масса молекулы минимальная среди газов  $\Rightarrow$  наибольший диапазон изменений без опасных последствий

Ван-дер-Ваальса  $pV = \frac{\mu}{b} \frac{T}{1000}$   $\mu = 1 \Rightarrow$  правая часть равна  $\approx 2666,67$

Менделеева-Клапейрона  $pV = \mu RT$   $\mu = 1 \Rightarrow \approx 2494,2$

Чтобы использовать Менделеева-Клапейрона, газ должен быть близок к идеальному ~~для этого требуется между двумя формулами~~

$$\frac{2666,67}{2494,2} \approx 10,7 \text{ Па}$$

3 балла

Линия отреза

# Бланк ответов



Линия отреза

# Бланк ответов

