



Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление ☒ Естественные науки ☐ Инженерные науки
☐ Математика и информатика ☐ Социальные и
☐ Экономика и управление гуманитарные науки
Курс ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ отсутствует
Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Заполняется организаторами

Количество доп. листов Количество черновиков к проверке :
Время выхода с до :

Протокол проверки

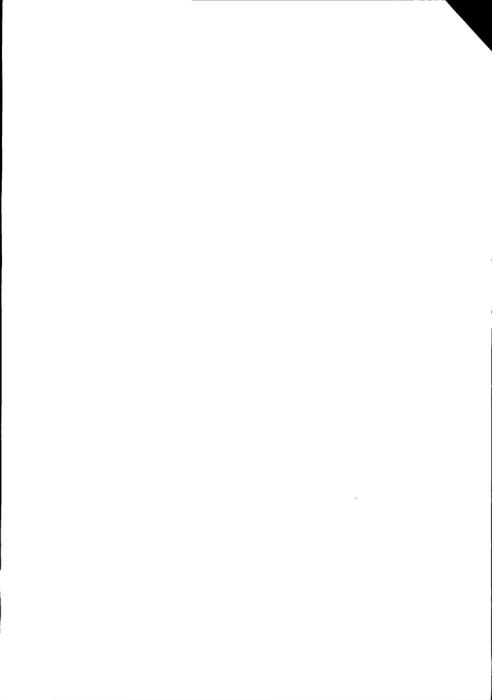
Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	7	13								
Балл члена жюри №2	7	13								
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

Итоговый балл

Подпись члена жюри №1 Валентина Подпись члена жюри №2 Анна

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



S_{AOB} - площадь $\triangle AOB$

$S_{\text{бок}} \uparrow \uparrow V_k$ (прямая пропорциональность)? Объем конуса пропорционален квадрату OB и высоте AO .
 ΔAOB : $AB = R$, R — радиус диска, константа
 $OB = r$, r — радиус основания конуса, зависит от угла α
 $AO = \sqrt{AB^2 - OB^2}$ (по Пифагору, т.к. $\angle OBA = 90^\circ$)

Чем больше L , тем меньше r

$$S_{AOB} = \frac{1}{2} AO \cdot OB \sim AO \cdot OB = \sqrt{AB^2 - OB^2} \cdot OB = \sqrt{R^2 - r^2} \cdot r$$

$$S(L) = \sqrt{R^2 - r^2(L)} \cdot r(L)$$

$$S(\lambda) = \sqrt{A^2 - r^2(\lambda)} \cdot r(\lambda)$$

~~Assume~~ From $AO = r \cos \alpha'$, $OB = r \sin \alpha'$, $L' \perp L$, TO:

$S(\alpha) = \frac{1}{2} A^2 \cos \alpha \sin \alpha = \frac{1}{2} A^2 \sin 2\alpha = \frac{1}{4} A^2 \sin 2\alpha$ $\Rightarrow S(\alpha) \sim \sin^2 2\alpha$

$\sin(\beta) \uparrow$ если $\beta \uparrow$, если β идет от 0 до $\frac{\pi}{2} \Rightarrow S_{\max}$ при $\sin(\beta) = 1$

$\lambda' = \beta \Rightarrow \lambda' = \frac{\pi}{4}$ - оптимальное значение λ' для максимизации

Т.е. надо найти угол α , соответствующий этому α' .

$AC = AB = 17 \Rightarrow CB^2 = 2 \cdot 17^2 \Rightarrow CB = \sqrt{2} \cdot 17$
 Максимальность интеграла ΔROB не достигается

Периметр аэра. Б. а. наименьшая длина окруж.

с Выведенным сектором: $P' = 2\pi R' = 2\pi \frac{R}{2} = \pi R$

$$\ell = \rho - \rho' = 2\pi \left(R_1 - \frac{\sqrt{2}}{2} R_1 \right) = 2\pi R_1 \left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2} \right) - \text{длина дуги, соответствующая углу } \alpha$$

2П - полный круг

Международная студенческая олимпиада УрФУ «И

$\ell = \frac{P}{2\pi}$ - длина дуги, соответствующая 1 рад ($= 62$)

$$\ell = \frac{P}{2\pi} = \frac{2\pi R \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)}{2\pi} = R \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right) = 2\pi R^2 \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$$

$$\text{Ответ: } \ell = R \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \quad D = \frac{2\pi R^2 \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)}{2\pi}$$

см. на
странице 3

Вариантная часть. Блок 3

Различия могут быть обусловлены особенностями кристаллических решеток

5. Так, например, Ge и Si являются известными материалами, на основе которых создают полупроводники. У них между собой больше сходств, нежели с C, поведение которого на графике отличается от Ge, Si.
2. При низких температурах (менее 100K) σ углерода $\rightarrow 0$, это
3. $\alpha = \alpha(\sigma)$ - теплопроводность, $\alpha \uparrow \sigma$
 $\alpha = \alpha_0 + \alpha_1$
 α_1 - для металлов, решетки/структуры
 α_2 - для электронных проводимостей
 зависит от типа структуры, решетки, у Ge, Si, больше значения σ , т.е. и α , возможно связано с большим влиянием электронной проводимости, нежели у углерода.

Зная теплоемкость C , можно найти коэффициент теплопроводности α , а отталкиваясь от него, можно прийти к числу Нуссельта (Nu), Прандтля (Pr), параметрам упр-из теплопроводности.

Возможны:
 Критерий 1 - 0,5
 Критерий 2 - 2,5
 Критерии 3-10 - 11,5
 Итого 13,5

Инвариантная часть (формулы)

$$C_2 = \frac{P}{2\pi} - \text{длина дуги, соотв. } P \text{ рад; } P = 2\pi A$$

$$C = 2\pi R \left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right) - \text{длина дуги, соответствующая } \alpha$$

$$\alpha = \frac{C}{C_2} = \frac{2\pi R \left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right)}{P} \cdot 2\pi = \frac{2\pi R \left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right) \cdot 2\pi}{2\pi R} = 2\pi \left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$$

$$\text{Ответ: } \alpha = 2\pi \left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$$

Ответ найден из известных параметров.

