



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В. ЛОМОНОСОВА**

## **ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА**

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Робототехника**

ФИО участника олимпиады: **Маслов Сергей Евгеньевич**

Класс: **7**

Технический балл: **95**

Дата проведения: **18 марта 2022 года**

Олимпиада школьников «Ломоносов» по робототехнике  
2021/2022 учебный год  
Заключительный этап

ФИО участника: Маслов Сергей Евгеньевич

5-7 классы

<b>Задача 1</b>	<b>Задача 2</b>	<b>Задача 3</b>	<b>Сумма</b>
30 баллов	25 баллов	40 баллов	95 баллов

## Условие 1.

№1.

Перебрав все варианты путей для <sup>зоны</sup> старта А, мы получаем 9 путей, каждый из них длится <sup>соответственно</sup> 86с; 92с; 90с; 93с; 99с; 97с; 87с; 93с; 91с. Наименьшее время прохождения маршрута АС — 86с.

Перебрав все варианты путей для <sup>зоны</sup> старта В, мы получаем 7 путей, каждый из них длится 87с; 90с; 92с; 85с; 88с; 90с; 86с <sup>соответственно</sup>. Наименьшее время прохождения маршрута ВС — 85с.

Вывод: зона старта В выгоднее <sup>чем зона старта А,</sup> т.к. наименьшее время прохождения маршрута от ВС на 1 секунду меньше, чем наименьшее время прохождения маршрута АС.

Ответ: А) зону В; Б) 85 секунд.

Условие 2.

№2.

Пусть  $n_{об.к.}$  — кол-во оборотов колеса из стали телескопа через 1 мин после включения мотора;

$r_s = 0,045$  м — радиус барабана, по диаметру задан равен  $45 \text{ мм} = 0,045 \text{ м}$ ;  $n_{об.м.}$  — кол-во оборотов к мотора через 1 мин

после его включения;  $n_{об.д.}$  — кол-во оборотов барабана через 1 мин после включения мотора;  $d_k = 6 \text{ см} = 0,06 \text{ м}$  (по диаметру задан);  $n_{об.д.120c.}$  — кол-во оборотов мотора за 120 секунд;

Переведем  $3726^\circ$  в радианы:

$$\frac{3726^\circ \cdot \pi}{180^\circ} = 20,7\pi$$

Найдём  $n_{об.к.}$ :

$$n_{об.к.} = \frac{20,7\pi}{2\pi} = 10,35$$

Найдём  $n_{об.д.}$ :

$$n_{об.д.} = \frac{n_{об.к.} \cdot \pi \cdot d_k}{2\pi \cdot r_s} = \frac{10,35 \cdot 0,06 \text{ м}}{2 \cdot 0,045 \text{ м}} = 69$$

Найдём  $n_{об.м.}$ :

$$n_{об.м.} = n_{об.д.} \cdot \frac{40}{24} \cdot \frac{24}{8} \cdot \frac{8}{24} = 11,5$$

Найдём скорость вращения ступицы мотора:

$$\omega_{ст.м.} = \frac{n_{об.м.} \cdot 2\pi}{1 \text{ мин.}} = \frac{11,5 \cdot 2\pi}{1 \text{ мин.}} = 11,5 \frac{\text{об.}}{\text{мин.}}$$

Найдём  $n_{об.м.120c.}$ :

$$n_{об.м.120c.} = \frac{\omega_{ст.м.} \cdot 120 \text{ с}}{2\pi} = \frac{11,5 \frac{\text{об.}}{\text{мин.}} \cdot 120 \text{ с}}{2\pi} = 23$$

Ответ:  $\omega_{ст.м.} = 11,5 \frac{\text{об.}}{\text{мин.}}$ ;  $n_{об.м.120c.} = 23$ .

Условие 3.

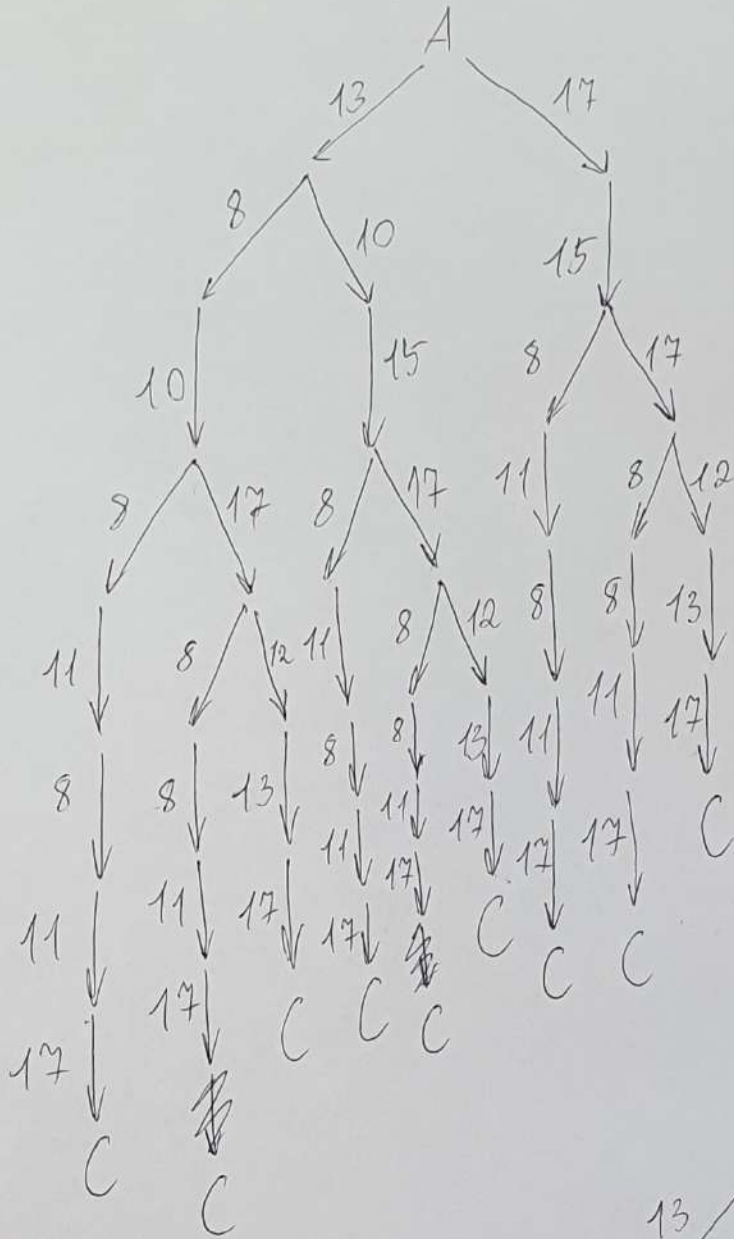
№3.

Заметим, что в децимальных ~~2); 4); 6); 8)~~ 2); 4); 6); 8) разном диаметре взаимодействую на месте, т.е. нарисуети точку, а у точки нет длины, поэтому рассмотрим только децимальные ~~1); 3); 5); 7); 9)~~ 1); 3); 5); 7); 9), в каждом из них разном взаимодействую свои диаметры на  $180^\circ$  каждый, переведем  $180^\circ$  в радианы:

$$\frac{180^\circ \cdot \pi}{180^\circ} = \pi, \text{ то есть в каждом из этих}$$

децимальных разном взаимодействую  $\pi r$ , где  $r$  — радиусе колеса разном. Всего таких децимальных 5, значит длина ленточной будет равна  $5\pi r = 5\pi \cdot 0,09 \text{ м}$  (т.е.  $9 \text{ см} = 0,09 \text{ м}$ ) каждого из разном ~~по данному заданию~~  $= 5\pi \cdot \frac{d}{2}$  ( $d$  — диаметр каждого из разном) ~~по данному заданию~~  $d = 9 \text{ см}$ .  
 $5\pi \cdot \frac{d}{2} = 5\pi \cdot \frac{9 \text{ см}}{2} \approx 70,65 \text{ см}$  (по данному заданию  $d = 9 \text{ см}$ ).  
 Ответ: длина ленточной, которую нарисовали разном, равна ~~по данному заданию~~  $70,7 \text{ см}$ .

Чертовик 1.

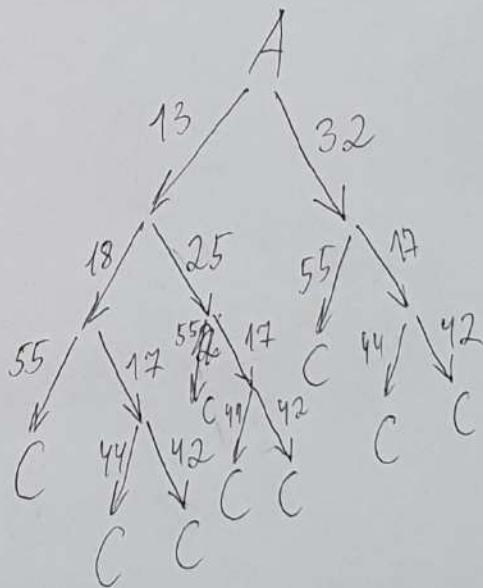


A — 9

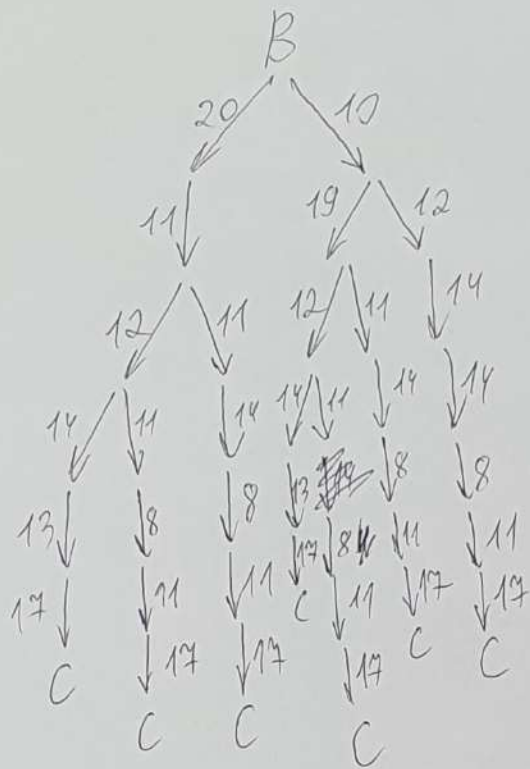
A — 86

(86)

- 92
- 90
- 93
- 99
- 97
- 87
- 93
- 91

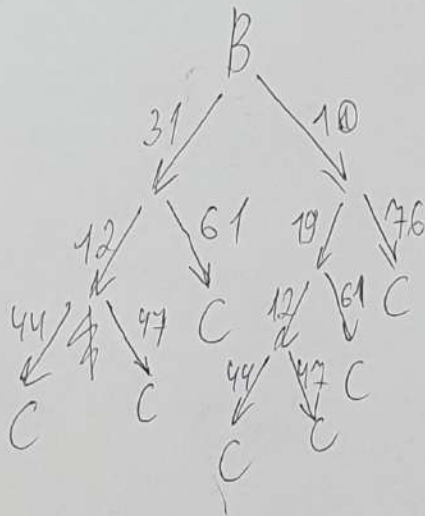


Чертежник 2.



B-7

B-85



- 87
- 90
- 92
- 85
- 88
- 90
- 86

Черновик 3.

$$\frac{n_{\text{об.к.}} \cdot \pi \cdot d_{\text{к}}}{2\pi r_{\text{с}}} = 6,9$$

$$\frac{3726^\circ \cdot \pi}{180^\circ} = 20,7\pi$$

$$n_{\text{об.к.}} = \frac{20,7\pi}{2\pi} = 10,35$$

$$n_{\text{об.м.}} = 6,9 \cdot \frac{40}{24} \cdot \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{24} = 11,5$$

$2\pi r_{\text{с}}$

$$\frac{n_{\text{об.м.}} \cdot 60 \text{ с}}{60 \text{ с}} = 11,5 \frac{\text{об.}}{\text{мин}}$$

23 об.



Черновик 4.

1  
~~2~~  
~~3~~  
~~4~~  
5  
~~6~~  
7  
~~8~~  
9

1  
3  
5  
7  
9

$$\begin{aligned} 5 \pi r &= 5 \cdot 0,27 \text{ м} \cdot \pi \approx 5 \cdot 0,27 \text{ м} \cdot 3,14 = \\ &= 4,239 \text{ м} = 423,9 \text{ см} \end{aligned}$$