

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»
Олимпиада школьников «ОКЕАН ЗНАНИЙ»
Заключительный этап, 2021-22 учебный год

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Предмет

Ф	И	З	И	К	А										
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Фамилия

Ш	Т	У	К	А											
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя

С	Т	А	Н	И	С	Л	А	В							
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--

Отчество

Е	В	Г	Е	Н	Ь	Е	В	И	Ч						
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--

Класс:

1	0	
---	---	--

Образовательное учреждение (по уставу):

г. Спасск-Дальний

МБОУ СОШ №11

Дата рождения (число, месяц, год)

1	0	·	0	8	·	2	0	0	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 г.р.

Домашний адрес (полностью):

Приморский край, г.

СПАССК-ДАЛЬНИЙ, ул. Красновардгейская 81/1, №67

контактный телефон:

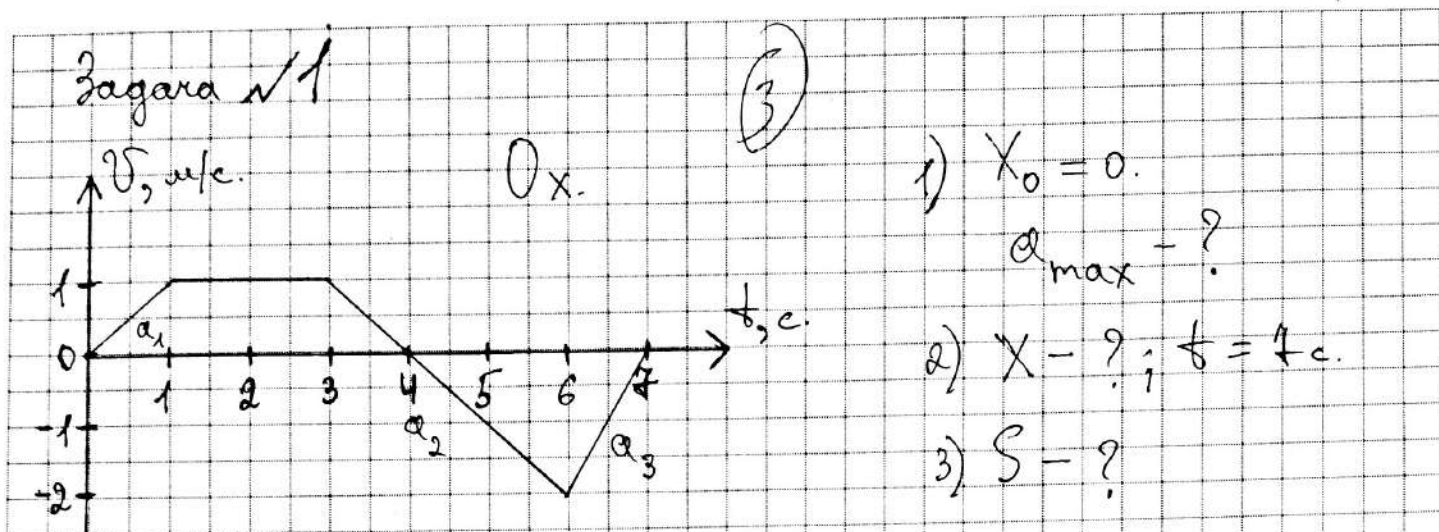
8	9	1	4	7	1	2	2	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

e-mail:

shtu4ka.boss@mail.ru

339-09

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»
Олимпиада школьников «ОКЕАН ЗНАНИЙ»
Заключительный этап, 2021-22 учебный год
БЛАНК ОТВЕТА



1) Рассмотрим все ускорения, с которыми двигалась точка в разные моменты времени: (опираемся на графике участки ускорения):

$$a_1 = \frac{1 \text{ м/с} - 0}{1 \text{ с}} = 1 \text{ м/с}^2 ; \quad a_2 = \frac{-2 \text{ м/с} - 1 \text{ м/с}}{3 \text{ с}} = \frac{-3 \text{ м/с}}{3 \text{ с}} = -1 \text{ м/с}^2$$

$$a_3 = \frac{0 - (-2 \text{ м/с})}{1 \text{ с}} = \frac{2 \text{ м/с}}{1 \text{ с}} = 2 \text{ м/с}^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a_{\max} = a_3 = 2 \text{ м/с}^2$$

2) Для того, чтобы найти конечную координату тела по оси Ox просуммируем все перемещения:

$$X = \left(0 + \frac{a_1 \cdot 1^2}{2}\right) + (1 \cdot 2) + \left(1 \cdot 3 - \frac{|a_2| \cdot 3^2}{2}\right) + \left(-2 \cdot 1 + \frac{a_3 \cdot 1^2}{2}\right) =$$

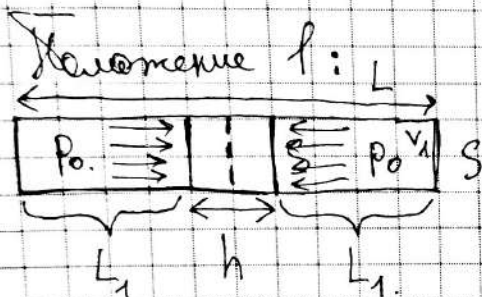
$$= 0,5 + 2 + (-4,5) + (-1) = 2,5 - 2,5 = 0$$

3) Для того, чтобы найти путь, пройденный за всё время движения, просуммируем ~~длина~~ модули всех перемещений:

$$S = |0,5| + |2| + |-1,5| + |-1| = 2,5 + 2,5 = 5 \text{ м.}$$

Ответ: $a_{\max} = 2 \text{ м/с}^2$; $x = 0$; $S = 5 \text{ м.}$

Задача №2.

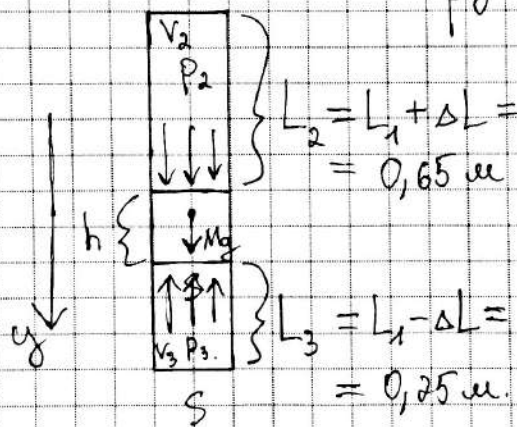


Из условия известно, что $L_1 = 0,5L - 0,5h = 0,5 \text{ м} - 0,05 \text{ м} = 0,45 \text{ м.}$

П.к. стальной груз находится строго посередине трубки, то давления в обеих половинах трубки одинаковы и равны P_0 , которое нам нужно найти.

$$\Rightarrow P_0 = \frac{\Delta RT}{V_1} = \frac{\Delta RT}{L_1 S} = \frac{\Delta RT}{0,45 S}$$

Положение 2:



Поскольку давления в обеих и меньшей частях соответственно равны P_2 и P_3 .

Так как стальной груз находится в равновесии, можно записать 2 закон Ньютона:

M - масса стальной грузы.

$P_0 = ?$ $L = 1 \text{ м}; h = 10 \text{ см} = 0,1 \text{ м}; \Delta L = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м.}$
 $\rho = 13600 \text{ кг/м}^3.$

Введёмные и обозначения:

ΔL - это h из условия. (смещение).

L_1 - длина каждой из двух одинаковых частей трубки в горизонтальном положении.

L_2 и L_3 - ~~длины~~ в вертикальном.

S - площадь попер. сечения трубки.

II закон Ньютона:

$$\vec{p}_2 \vec{S} + M \vec{g} + \vec{p}_3 \vec{S} = 0.$$

Проецируем на ось y:

$$p_2 S + Mg - p_3 S = 0,$$

$$p_2 S + Mg = p_3 S,$$

$$\frac{\sqrt{RT} \cdot S}{0,65 S} + 1360 S g = \frac{3,6 \sqrt{RT}}{0,65 S} \cdot S,$$

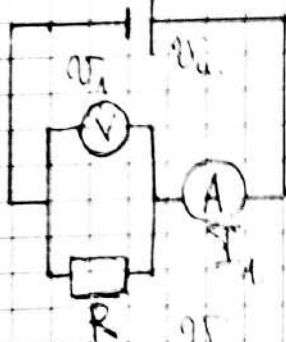
$$\frac{1,6 \sqrt{RT}}{0,65 S} = 13600 \Rightarrow \frac{\sqrt{RT}}{S} = \frac{13600 \cdot 0,65}{1,6} = 5525.$$

Так $p_0 = \frac{\sqrt{RT}}{0,45 S}$, то $p_0 = \frac{5525}{0,45} \approx 12278 \text{ Па}.$

Ответ: $p_0 = 12278 \text{ Па}.$

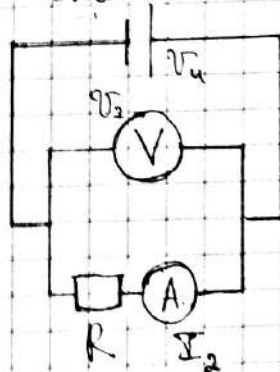
Задача 3

Схема 1:



U_0 — напряжение источника

Схема 2:



Так как в обеих этих схемах показаны приборы идеальные, то амперметр и вольтметр идеальные (в противном случае были бы идеальными).
Поэтому нуле сопротивление амперметра равно R_A , а вольт-

матрица - R_V .

Начинаем анализ обеих схем:

Схема 1:

Здесь необходимо выразить $R_A \Rightarrow$

$$R_A = \frac{U_A - U_1}{I_1} =$$

$$= \frac{U_2 - U_1}{I_1}$$

Схема 2:

Так как соединение резистора + амперметра соединено параллельно с вольтметром, то на этом параллельном соединении напряжение U_2 , а так как ничего кроме этого все-го не включено, то U_2 равно напряжению источника $\Rightarrow U_2 = U_A$.

Тогда выразим R во второй схеме:

$$U_2^* = I_2 R + U_2 R_A \Rightarrow R = \frac{U_2 - I_2 R_A}{I_2} = \frac{U_2}{I_2} - R_A = \frac{U_2}{I_2} - \frac{U_2 - U_1}{I_1} =$$

$$= \frac{U_2 I_1}{I_1 I_2} - \frac{(U_2 - U_1) I_2}{I_1 I_2} = \frac{U_2 I_1 - U_2 I_2 + U_1 I_2}{I_1 I_2}$$

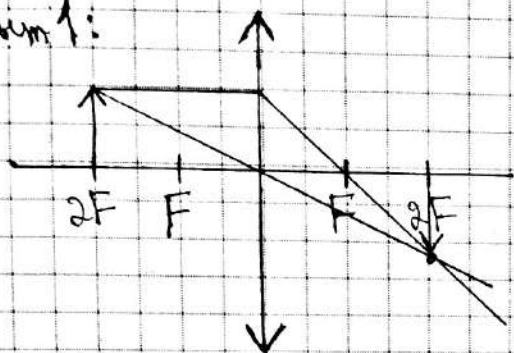
Действительно, если бы амперметр и вольтметр были бы идеальными, то R равнялось бы из выведенной мной формулы просто $\frac{U}{I}$.

Ответ: $R = \frac{U_2 I_1 - U_2 I_2 + U_1 I_2}{I_1 I_2}$

(5)

Задача №5.

Опыт 1:



По условию: $d = 2F$; $\frac{\Gamma_1}{\Gamma_2} = ?$

Γ_1 — линейное увеличение в первом опыте.

Γ_2 — линейное увеличение во втором опыте.

Запишем закон тонкой линзы: $\frac{1}{F} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{d} \Rightarrow F = \frac{f_1 d}{f_1 + d} \Rightarrow$
(для соотнесения)

$$\Rightarrow f_1 F + Fd = f_1 d,$$

$$f_1 F + 2F^2 = f_1 \cdot 2F,$$

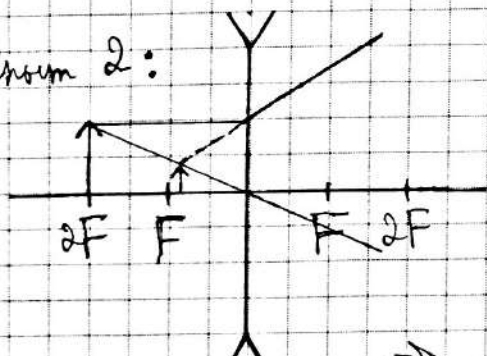
$$f_1 + 2F = 2f_1,$$

$$f_1 = 2F$$

\Rightarrow тогда линейное увеличение в первом опыте
 $\Gamma_1 = \frac{f_1}{d} = \frac{2F}{2F} = 1.$

(10)

Опыт 2:



Запишем закон тонкой линзы для рассеивающей линзы:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f_2} - \frac{1}{d} \Rightarrow F = \frac{f_2 d}{d - f_2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2F^2 - Ff_2 = 2Ff_2,$$

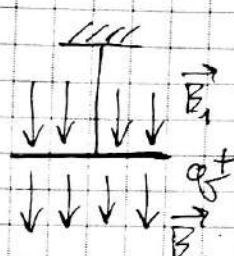
$$2F = 3f_2 \Rightarrow f_2 = \frac{2}{3}F \Rightarrow \Gamma_2 = \frac{f_2}{d} = \frac{\frac{2}{3}F}{2F} = \frac{1}{3}.$$

Тогда $\frac{\Gamma_1}{\Gamma_2} = \frac{1 \cdot 3}{1} =$

$$= 3.$$

Ответ: $\frac{\Gamma_1}{\Gamma_2} = 3$

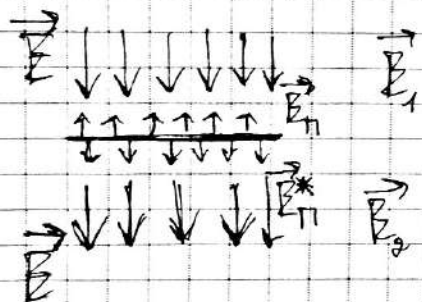
Задача №4



E_n — напряжённость, создаваемая зарядом пластины на единицу площади.
 M — масса пластины

$E_1 < E_2$; Сверху и снизу от пластины напряжённость меняется,

так как у самой пластины есть заряд а она создаёт электрическое поле:



$$E_n = E_n^*$$

$$\Rightarrow E_1 = E - E_n = E - \frac{kq}{r^2 S}$$

$$E_2 = E + E_n = E + \frac{kq}{r^2 S}$$

получим $E_1 < E_2$

Пусть изначально сила натяжения нити $T_1 = Mg$, то
потом $T_2 = Mg + E_1 q = Mg + E q - \frac{kq^2}{r^2 S}$

$r \rightarrow \infty$

Ответ: $T_2 = Mg + E q - \frac{kq^2}{r^2 S}$

(3)

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»
Олимпиада школьников «ОКЕАН ЗНАНИЙ»
Заключительный этап, 2021-22 учебный год

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Предмет

Ф И З И К А

Фамилия

О В С Е Е Н К О

Имя

И Л Ь Я

Отчество

С Е Р Г Е Е В И Ч

Класс:

1 0

Образовательное учреждение (по уставу):

МАОУ Ангел

„Технический“

Дата рождения (число, месяц, год)

0 6 . 1 1 . 2 0 0 5 г.р.

Домашний адрес (полностью):

г. Владивосток,

ул. Митуря 2, кв. 40

контактный телефон:

+ 7 9 8 4 1 5 6 0 2 7 7

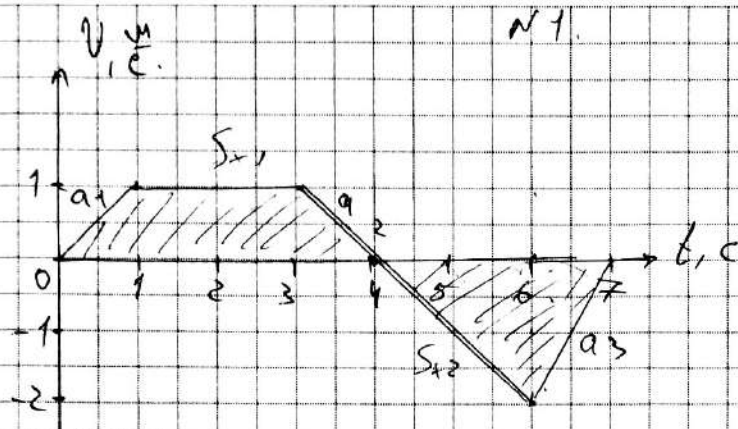
e-mail:

ilavuseenko@gmail.com

ЗВФ-05

Умол 5+5+5+5+10=

25



$t_0 = 0 \text{ м}$

Пройденный путь S будет равен площади под графиком $v(t)$.

$S = \frac{4 \text{ м} \cdot 3 \text{ м}}{2} + \frac{2 \text{ м} \cdot 2 \text{ м}}{2} = 6 \text{ м}$

$a_1 = 1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

$a_2 = -1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

$a_3 = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

Макс. ускорение a равно a_3 .

$t = t_{x1} + t_{x2}$

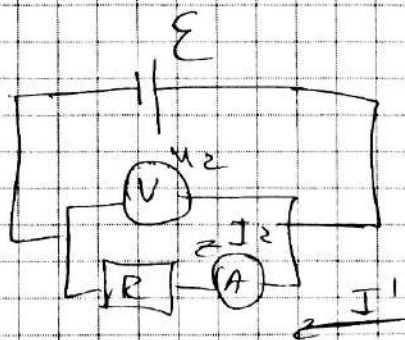
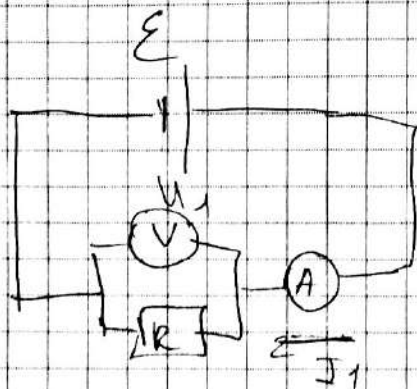
$t_{x1} = 3 \text{ м}$

$t_{x2} = -3 \text{ м}$

$t = 0 \text{ м}$

Ответ: $a = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$; $t = 0 \text{ м}$; $S = 6 \text{ м}$.

№3



~~Решение не требуется~~

~~Условие задачи~~

~~Решение задачи~~

~~Для решения~~

$$E = I_1 \cdot R_A + U_1$$

$$E = U_2$$

$$I_1 \cdot R_A + U_1 = U_2 \Rightarrow R_A = \frac{U_2 - U_1}{I_1}$$

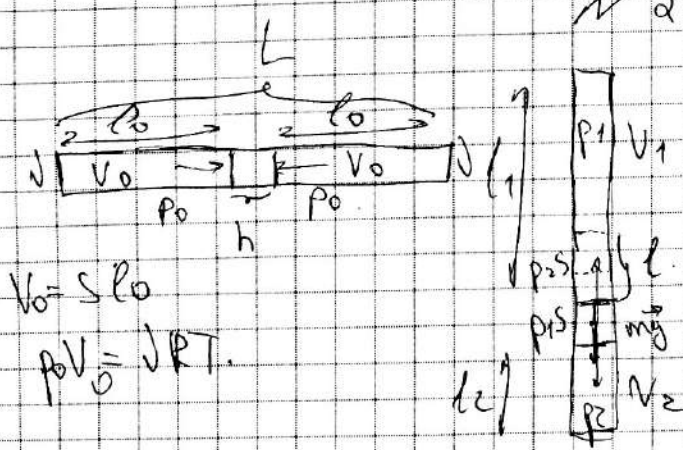
$$U_2 = I_2 R_A + I_2 R = I_2 \cdot \frac{U_2 - U_1}{I_1} + I_2 R$$

$$I_2 R = \frac{U_2 I_1 - I_2 (U_2 - U_1)}{I_1}$$

$$R = \frac{U_2 I_1 - (U_2 - U_1) I_2}{I_1 I_2}$$

Ответ: $R = \frac{U_2 I_1 - (U_2 - U_1) I_2}{I_1 I_2}$

5



$$L = 1 \text{ m}$$

$$h = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$

$$l = 20 \text{ cm}$$

$$p_1 S + mg = p_2 S$$

$$p_1 + \frac{mg}{S} = p_2$$

$$mg = \rho V g = \rho S h g$$

$$p_1 + \frac{\rho S h g}{S} = p_2$$

$$p_1 + \rho g h = p_2$$

$$l_0 = \frac{L-h}{2} = 0,45 \text{ m}$$

$$l_1 = l_0 + l = \frac{L-h}{2} + l = \frac{L-h+2l}{2}$$

$$l_2 = l_0 - l = \frac{L-h-2l}{2}$$

$$p_1 V_1 = p_0 V_0$$

$$\frac{5}{7} \rho g h \cdot l_1 S = p_0 \cdot S \cdot l_0$$

$$p_0 = \frac{5 \rho g h l_1}{7 l_0} = \frac{5 \rho g h (l_0 + l)}{7 l_0} = \frac{5 \rho g h (L-h+2l) \cdot 2}{7 \cdot (L-h)}$$

$$p_0 = 14031,1 \text{ Pa}$$

$$\text{Answer: } p_0 = 14031,1 \text{ Pa}$$

$$p_1 V_1 = \nu R T$$

$$p_2 V_2 = \nu R T$$

$$p_1 \cdot l_1 \cdot S = p_2 \cdot l_2 \cdot S$$

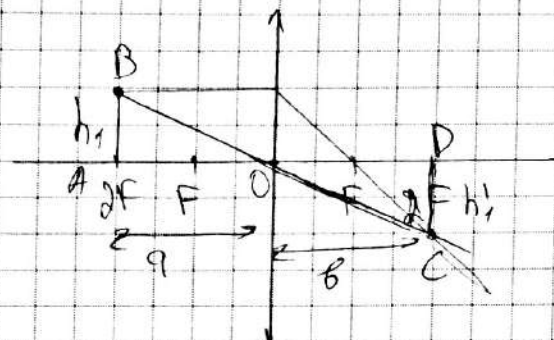
$$p_1 (l_0 + l) = p_2 (l_0 - l)$$

$$p_2 = p_1 \frac{l_0 + l}{l_0 - l}$$

$$p_2 = p_1 \cdot \frac{L-h+2l}{L-h-2l} = \frac{13}{5} p_1$$

$$p_1 + \rho g h = \frac{13}{5} p_1$$

$$\rho g h = \frac{8}{5} p_1 \Rightarrow p_1 = \frac{5}{8} \rho g h$$


$$\frac{1}{F} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} \quad , \quad Q = aR$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{2F} + \frac{1}{b} \Rightarrow \frac{1}{b} = \frac{1}{2F} \Rightarrow b = 2F$$

$$-\frac{1}{p} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}, \quad a = a + \sqrt{}$$

$$-\frac{1}{F} = \frac{1}{2f} + \frac{1}{6x}$$

$$\frac{1}{f} = -\frac{1}{d} - \frac{1}{F} = -\left(\frac{1}{d} + \frac{1}{F}\right) =$$

$$= \frac{\cancel{3} \cancel{4}}{\cancel{2} \cancel{2} \cancel{F}} \cdot \frac{3}{2F} =$$

$$b = \frac{2}{3} \pi$$

$$\triangle ABO \sim \triangle PCO \text{ по типу углов} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{h_{21}}{h_{22}} = \frac{b}{a} = \frac{2\Omega}{3\omega F} = \frac{1}{3} = k_2 \Rightarrow b_+ = \frac{1}{3}$$

$$\frac{k_1}{k_2} = 3$$

Drinks: 3