ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

3101500901594

Титульный лист

Направление

- [ ] анализ данных
- [ ] информатика
- [ ] история
- [ ] математика
- [ ] обществознание
- [ ] русский язык
- [x] физика
- [ ] химия

Класс [ ] 8 [ ] 9 [ ] 10 [x] 11

Фамилия ВИКТОРОВ

Имя ВЛАДИСЛАВ

Отчество ЮРЬЕВИЧ

Дата рождения 27 02 2006

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория М527

Дата 31 01 2026 **Подпись** Викт

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
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

3101500901594

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление
- ☐ анализ данных
- ☐ информатика
- ☐ история
- ☐ математика
- ☐ обществознание
- ☐ русский язык
- ■ физика
- ☐ химия

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ■ 11

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

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	8	2	4	12						
Балл члена жюри №2	8	2	4	12						

Итоговый балл 26

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

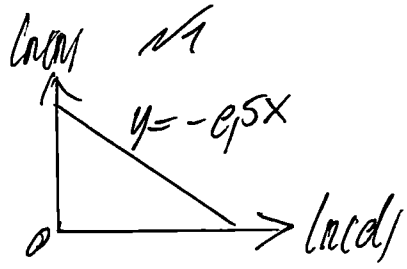
Линия отреза

Дано
$y = -0{,}5x$
$n(v) - ?$

Решение №1

$\ln(n) = -0{,}5\ln(d)$

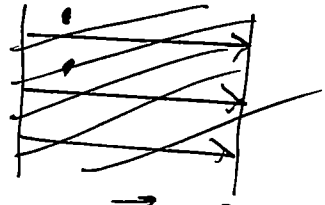
$\ln(n) = \ln(d^{-0{,}5})$



$n = \frac{1}{\sqrt{d}}$

$\cancel{x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}}$

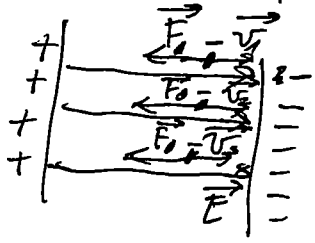
$x = x_0 + \frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2a_x}$



$d = \frac{v - v_0^2}{2a}$

$v = 0$

$d = \frac{-v_0^2}{2a}$



$d < 0$ быть не может, так что частица тормозит

$d = \frac{-v_0^2}{-2a} = \frac{v_0^2}{2a}$

$a = \frac{F_k}{m}$

$d = v_0^2 \left(2 \cdot \frac{F_k}{m}\right) = \frac{m v_0^2}{2F_k}$

$F_k = qE$

$d = \frac{m v_0^2}{2qE}$

$n = \sqrt{\frac{1}{\frac{m v_0^2}{2qE}}} = \sqrt{\frac{2qE}{m v_0^2}}$

Ответ: $n = \sqrt{\frac{2qE}{m v_0^2}}$.

Дано.
$v = 38\ \frac{см}{год}$
$t = 1200\ год$
$\Delta E_b - ?$

Решение: №4

Закон изменения энергии для Земли.

$U + E_b = E_b' + U'$

$\Delta E_b = E_b - E_b'$

$\Delta E_b = U' - U$

$\Delta E_b = -\frac{G M_з M_л}{R'} + \frac{G M_з M_л}{R} = -G M_з M_л \cdot \left(\frac{1}{R'} - \frac{1}{R}\right)$

$x = x_0 + vt$

$R' = R + vt$

$\Delta E_b = -G M_з M_л \cdot \left(\frac{1}{R + vt} - \frac{1}{R}\right)$

$G = 6{,}6743 \cdot 10^{-11}\ \frac{м^3}{кг\ с^2}$

$R = 384400\ км = 384400 \cdot 10^3\ м$

Линия отреза

Бланк ответов

$V = 3{,}8 \frac{км}{год} = 3{,}8 \cdot 10^{-2} \frac{м}{год}$

$M_З = 5{,}97 \cdot 10^{24}$ кг

$M_Л = 7{,}35 \cdot 10^{22}$ кг

$\Delta E_б = -6{,}6743 \cdot 10^{-11} \frac{м^3}{кг \cdot с^2} \cdot 7{,}35 \cdot 10^{22}$ кг $\cdot 5{,}97 \cdot 10^{24}$ кг $\cdot \left(\frac{1}{384400 \cdot 10^3 м + 3{,}8 \cdot 10^{-2} \frac{м}{год} \cdot 1 год} - \frac{1}{384400 \cdot 10^3 м}\right) \approx 7{,}53 \cdot 10^{18}$ Дж

Ответ: $\Delta E_б = 7{,}53 \cdot 10^{18}$ Дж.

№3

Потенциал увеличится, ~~так как $\varphi = \frac{kQ}{r}$~~

~~При подноше нейтрального конца часть зарядов с первого переносится на второй так, что распределения заряды~~

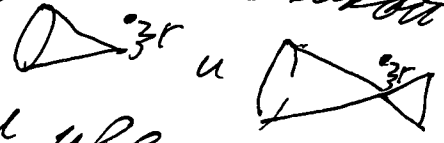
При подноше нейтрального конца часть зарядов с первого конца переносится на второй так, что заряды распределились равномерно

изначально в этой точке $\varphi = \frac{kQ}{r}$, после же присоединения второго $\varphi' = \frac{kQ'}{r}$. $Q < 0$ и $Q' < 0$. После распределения $|Q|$ уменьшится, так как ~~объём~~ суммарный объём стал больше. Но из-за того, что Q отрицательно, а потенциал в точке зависит от знака заряда, ~~то~~ $Q' > Q$ (при $|Q|\downarrow$, если $Q < 0$, то $Q\uparrow$).

~~Ответ. потенциал увеличится.~~

$\varphi \downarrow < \varphi'$

$\frac{kQ}{r} \downarrow < \frac{kQ'}{r}$

Другие величины не изменяются. $\varphi = \frac{kQ}{r}$, $k = const$, $r = const$, так как расстояние до ~~любой~~ любой-либо точки не меняется. Например,  .

Ответ. потенциал увеличится.

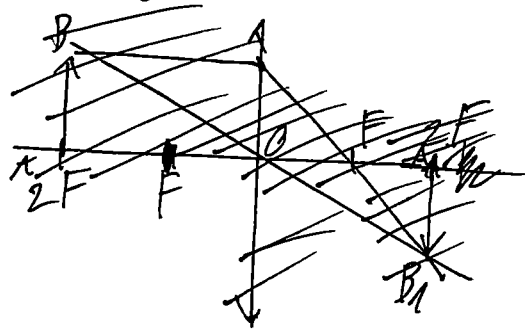
№3

Линия отреза

Дано:
$v = 12 \frac{км}{с}$
$S = 400$ м
$F = 300$ мм

$d - ?$

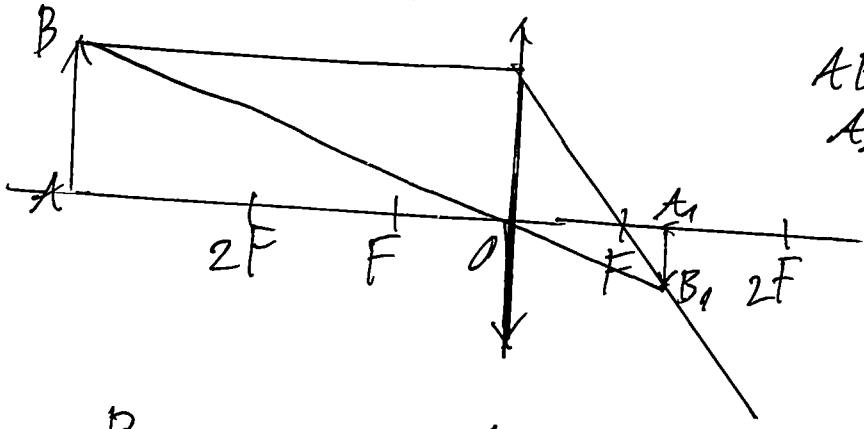
Решение.



~~AB – ракета~~
~~A_1B_1 – изображение ракеты~~

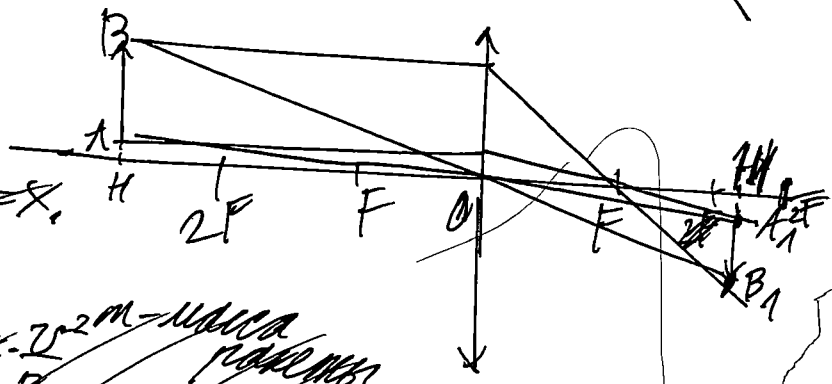
$S > F$

1



AB – ракета
A_1B_1 – изображение ракеты

2



~~Пусть $AH = x$,~~
~~$F_{пр} = ma$~~
~~$\frac{GM_з m}{R^2} = m \cdot \frac{v^2}{R}$~~ m – масса ракеты
~~$v = \sqrt{\frac{GM_з}{R}}$ – скорость, при которой равномерно ракета~~

$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$ $d = S$

$\frac{1}{f} = \frac{1}{F} - \frac{1}{d}$ $S = 400 \cdot 10^3$ мм

$\frac{1}{f} = 1{,}2475 \cdot 10^{-3}$ мм

$f \approx 801{,}6$ мм для первого рисунка

$\triangle ABO \sim \triangle OA_1B_1$, т.к. $\angle BAO = \angle OA_1B_1$, $\angle BOA = \angle A_1OB_1$ как верт. $\Rightarrow$

$\frac{A_1B_1}{AB} = \frac{OA_1}{AO} = \frac{f}{d}$

Для второго рисунка аналогично

~~$\frac{BH}{B_1H_1} = \frac{HO}{OH_1}$~~ ~~$HO = OH_1 = AO$~~

$\frac{B_1H_1}{BH} = \frac{OH_1}{HO}$, $\frac{OH_1}{HO} = \frac{OA_1}{AO} \Rightarrow \frac{B_1H_1}{BH} = \frac{OA_1}{BH} = \frac{f}{d}$

$B_1H_1 = A_1H_1 + BA_1$

$BH = AH + AB$

$\frac{A_1H_1 + BA_1}{AH + AB} = \frac{f}{d}$

$A_1H_1 \cdot d + BA_1 \cdot d = AH \cdot f + AB \cdot f$

Пусть $A_1H_1 = x$, $AH = y$

$yf + AB \cdot f = xd + BA_1 \cdot d$ $\qquad \frac{AB}{BA_1} = \frac{f}{d} \Rightarrow BA_1 = AB \cdot \frac{f}{d}$

$yf + AB \cdot f = xd + AB \cdot \frac{f}{d} \cdot d$

$yf + \cancel{AB \cdot f} = xd + \cancel{AB \cdot f}$

$yf = xd$

$\cancel{y = \frac{f}{d} \cdot x}$ $\quad y = \frac{dx}{f}$

$\cancel{AH = \frac{f}{d} \cdot A_1H_1}$

$y = \frac{dx}{f}$

$AH = \frac{dA_1H_1}{f}$

$\frac{AH}{v} = \frac{A_1H_1}{v_к}$ $\qquad v_к$ — скорость камеры

$\cancel{v_к = \frac{AH}{A_1H_1} \cdot v}$ $\quad v_к = \frac{A_1H_1}{AH} \cdot v$