

«Катастрофы и
безопасность людей в
задачах по физике»

10-11 класс

(поступающим в ВУЗ)

Выполнил: ученик 10 «А» класса

МБОУ «СОШ №3» ПГО

Пасюта Матвей

учитель физики:

Шахова Лариса Павловна

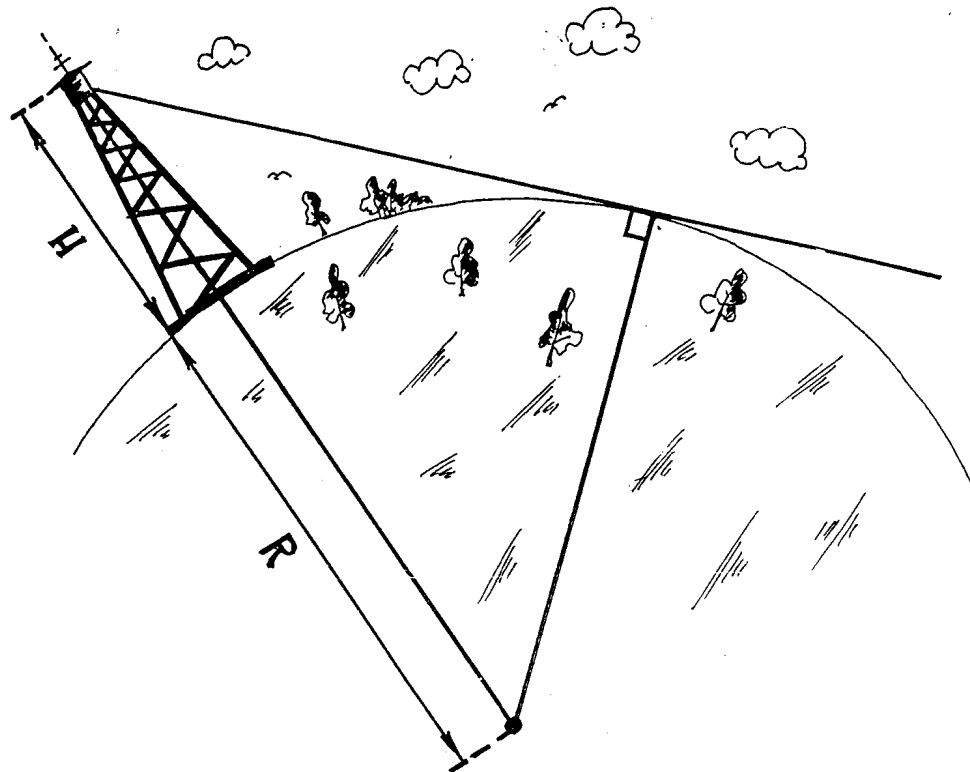
Этапы решения задач.

1. Анализ условия задач
2. Запись условия задач
3. Перевод единиц измерения в СИ
4. Выполнение графики, чертежа, рисунка, схемы
5. Анализ решения задач
6. Запись решения задач, вывод расчетной формулы
7. Работа с размерностью
8. Выполнение вычислений
9. Анализ ответа
10. Запись ответа

Примеры решения задач

№ 1

Для слежения за пожарной безопасностью лесного массива используется видеокамера кругового обзора, расположенная на вышке высотой $h = 50\text{ м}$. Определить дальность горизонта, а также время, необходимое, для того чтобы добраться при скорости движения $v = 10\text{ м/с}$ до наиболее удалённой точки возможного обнаружения пожара. Определить также максимальную площадь, которая может быть охвачена видеокамерой. Высоту деревьев не учитывать.



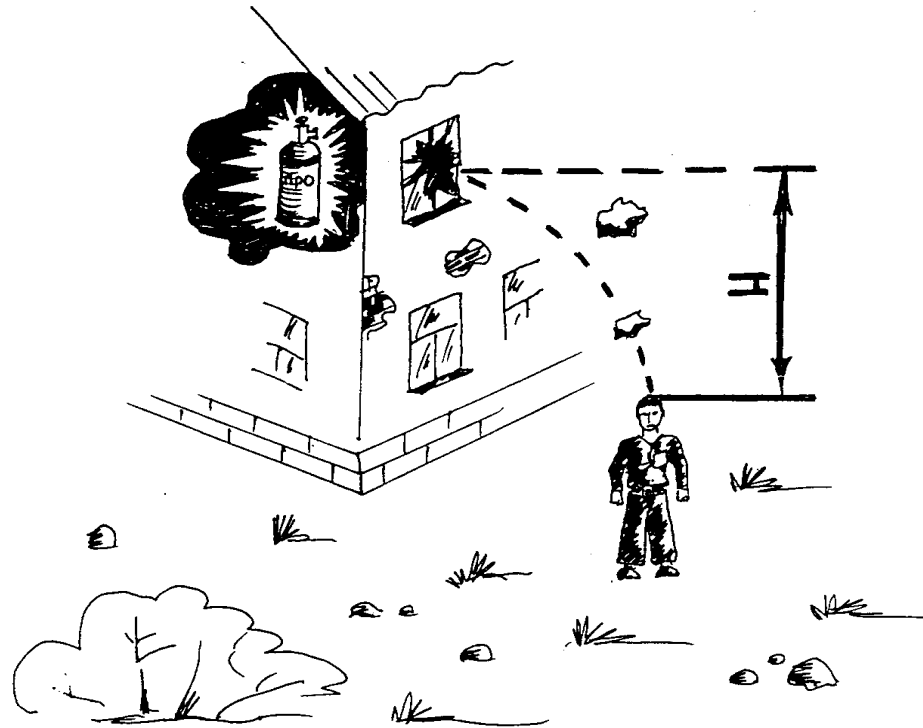
№ 2

При разборке завала после взрыва дома возникла необходимость сдвинуть часть бетонной плиты. Определить силу натяжения горизонтального троса, если на его середину действует сила $P = 2000\text{H}$. Угол прогиба троса 4° , массу троса не учитывать. Во сколько раз сила натяжения троса будет больше веса человека массой $m = 100\text{кг}$?



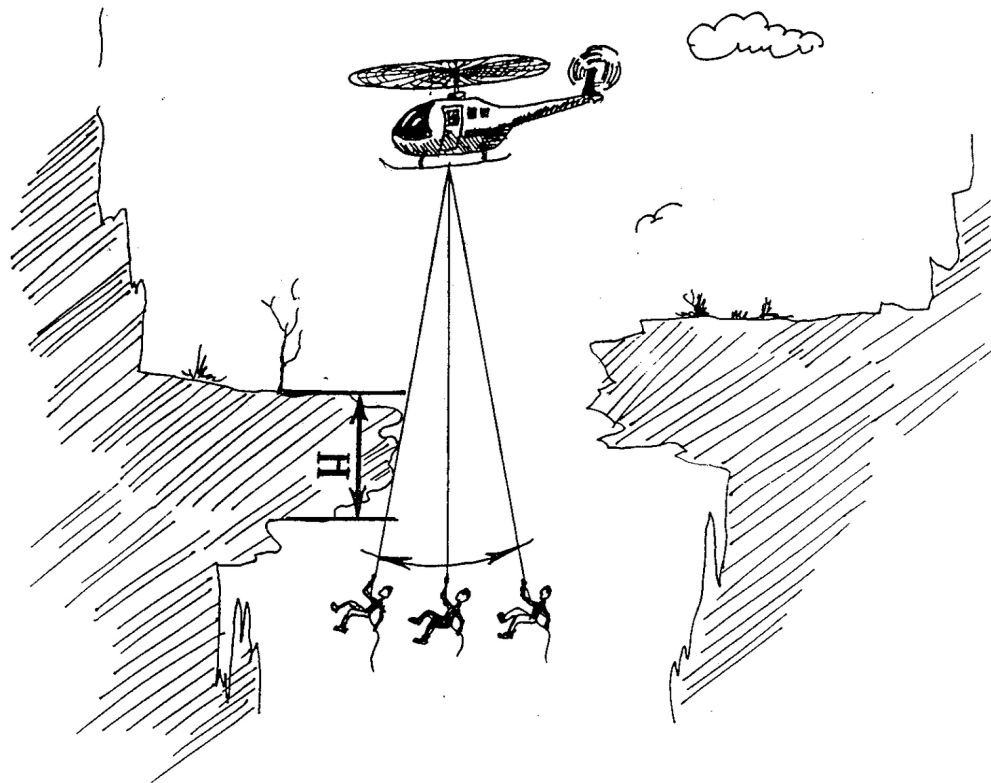
№ 3

При пожаре произошёл взрыв газового баллона. Осколок массой $m = 2\text{ кг}$ вылетел горизонтально со скоростью $v_0 = 14\text{ м/с}$ с высоты $H = 11,7\text{ м}$ и попал в каску пожарного высотой $h = 1,7\text{ м}$. Площадь соприкосновения при ударе осколка $S = 4\text{ см}^2$, продолжительность удара $t_{\text{уд}} = 0,1\text{ с}$. Сопротивление воздуха не учитывать. Определить давление на каску при ударе.



№ 4

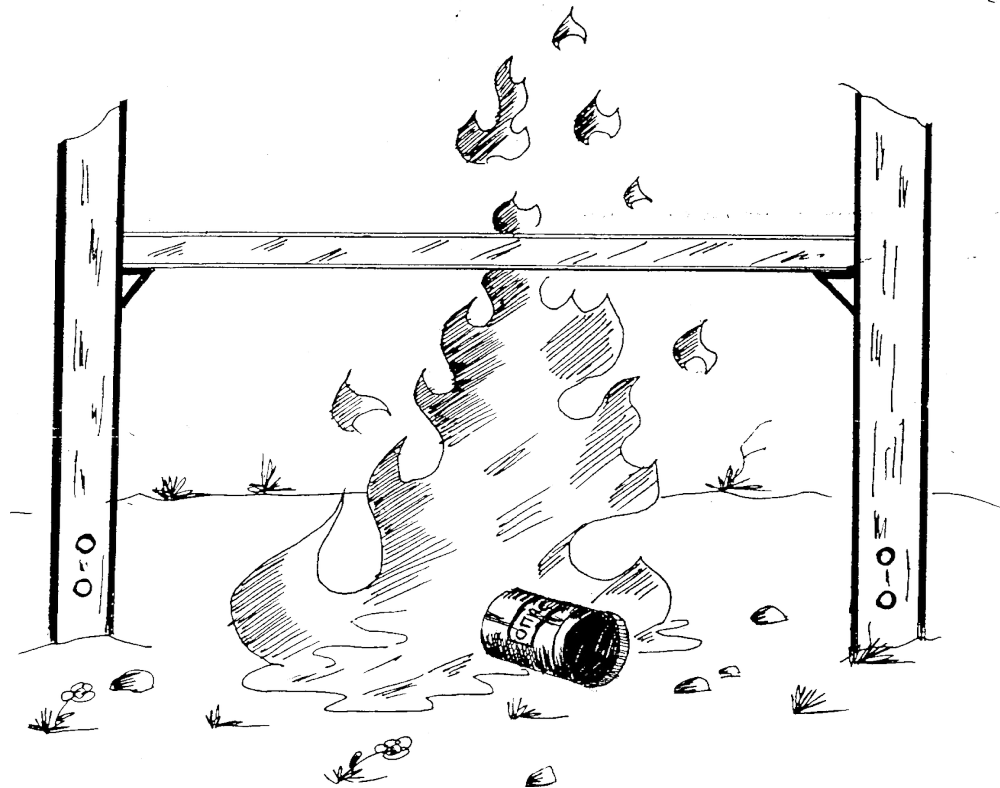
Во время спасательных работ человека поднимают на тросе на неподвижно висящий вертолёт. Под действием ветра человек стал раскачиваться. Уравнение его движения $x = A \cos \omega t$, где $A = 8 \text{ м}$. Длина троса $l = 40 \text{ м}$, массой троса пренебречь. Определить во сколько раз максимальная сила F_n натяжения троса больше силы тяжести P человека.



Сборник задач

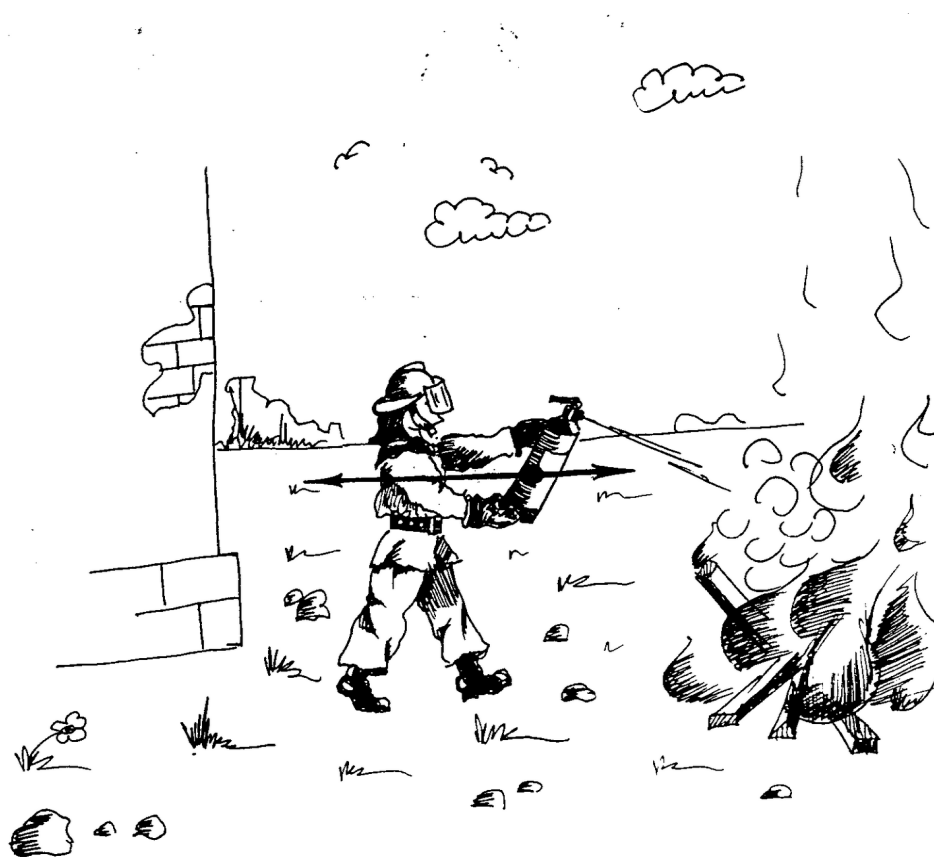
№ 1

Металлическая штанга плотно без воздушного зазора упирается в две стены. При каком изменении температуры при нагреве в результате пожара правая стена разрушится? Нагрев штанги считать равномерным, площадь её сечения $S = 10 \text{ см}^2$ коэффициент линейного расширения штанги $\alpha = 10^{-5} \text{ К}^{-1}$. Правая стена разрушится при силе действия $F_0 = 50 \text{ кН}$. Модуль упругости металла штанги $E = 2 \cdot 10^{11} \text{ Па}$. Температура стен постоянна.



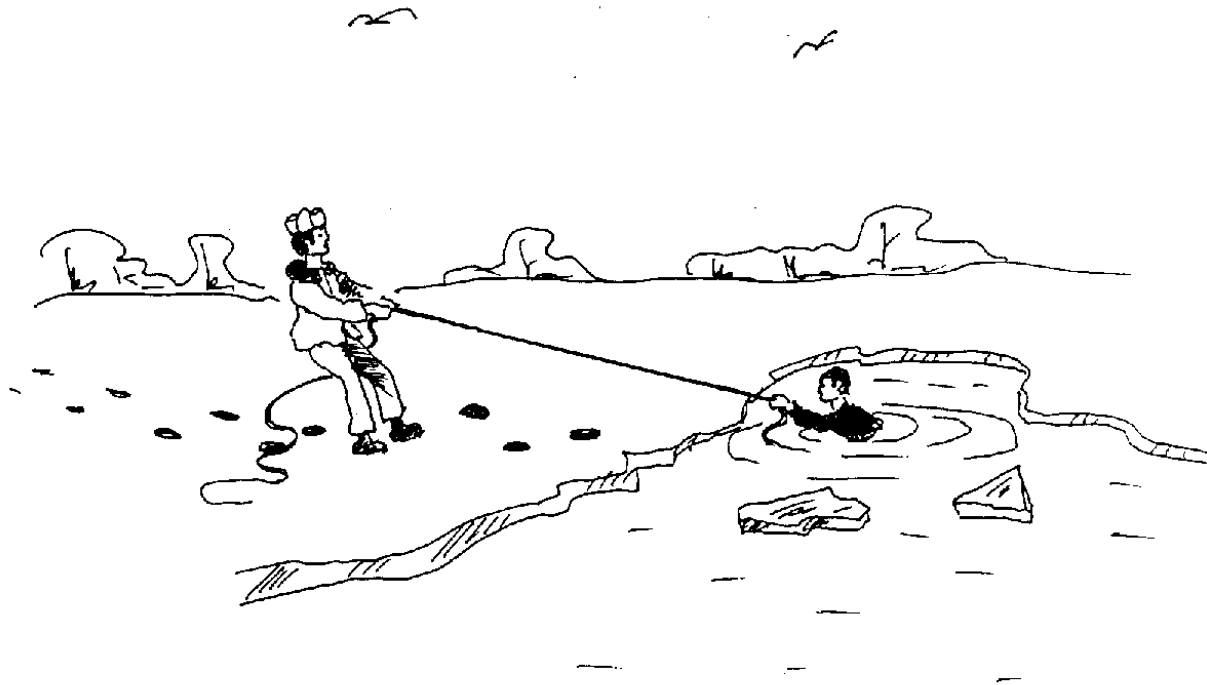
№ 2

Огнетушитель выбрасывает каждую секунду массу $m_0 = 0,4 \text{ кг} / \text{с}$ пены со скоростью $v = 10 \text{ м} / \text{с}$, какую горизонтальную силу необходимо приложить человеку, чтобы огнетушитель был неподвижен.



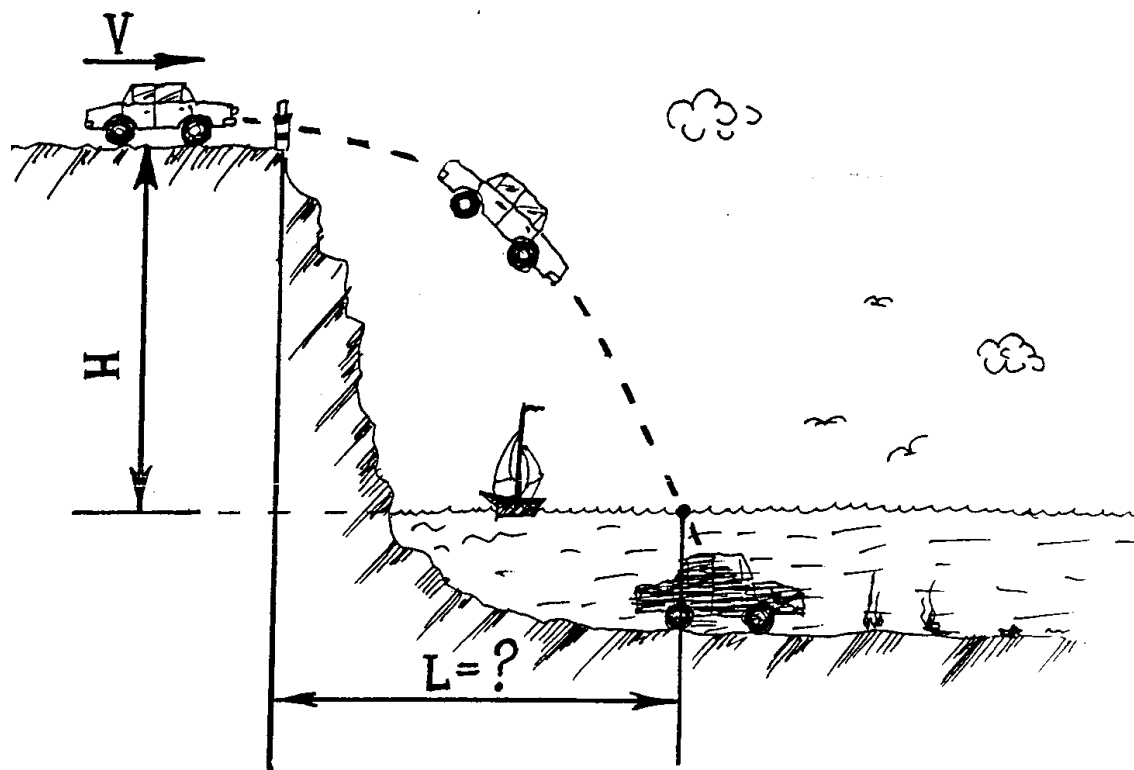
№ 3

Для спасения человека попавшего в воду в зимнее время, его необходимо вытащить на лёд за верёвку. Какую наибольшую силу натяжения веревки может обеспечить спасатель массой 100 кг , коэффициент трения о лёд $k = 0,1$.



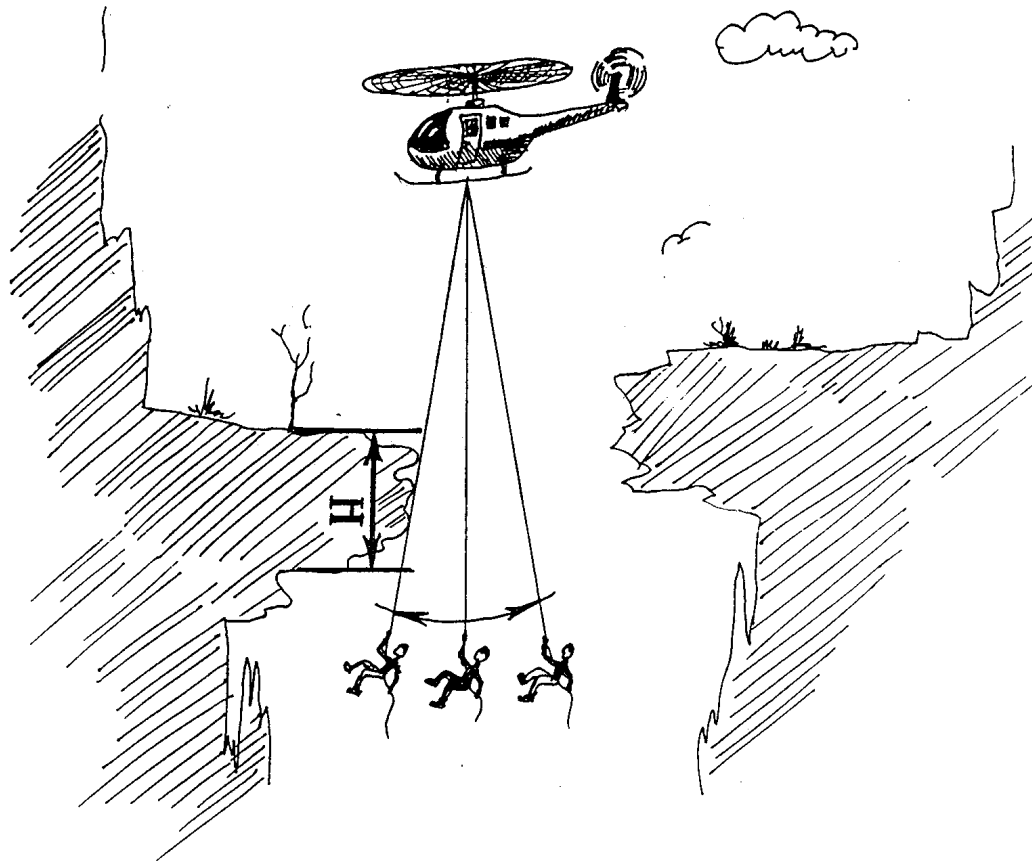
№ 4

В результате отказа рулевой системы и тормозов автомобиль массой 2000кг , со скоростью 36км/ч под прямым углом врезался в чугунное ограждение набережной, сбил его и упал в воду. Вода находится ниже уровня дороги на $H = 4\text{м}$. При ударе автомобиль деформировался на $x = 1\text{м}$. Ограждение рушится при силе $F_0 = 6 \cdot 10^4\text{Н}$. Определить скорость авто, после того, как он пробил ограждение и преодолел расстояние L .



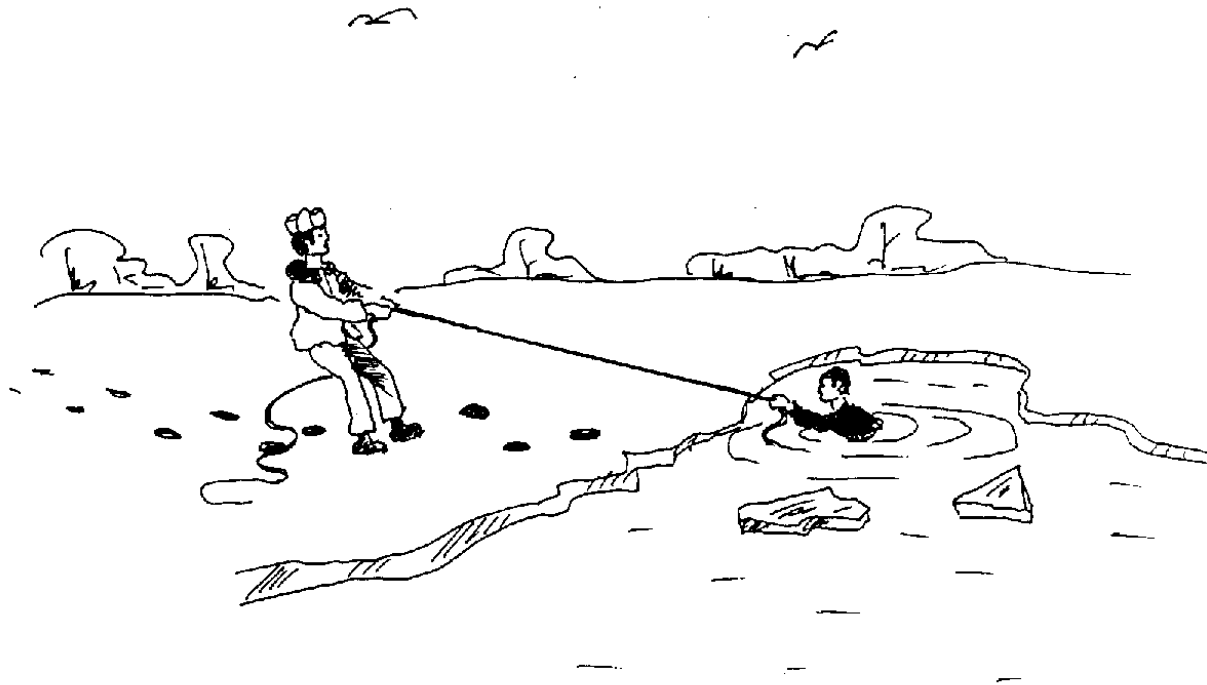
№ 5

При проведении спасательных работ, человека поднимают на тросе на неподвижно висящий в воздухе вертолет. Из-за ветра человек раскачивается. Определить наименьшую скорость подъема человека, при которой не будет опасности его удара о выступ толщиной $H = 3,14\text{ м}$, длина троса $L = 40\text{ м}$.



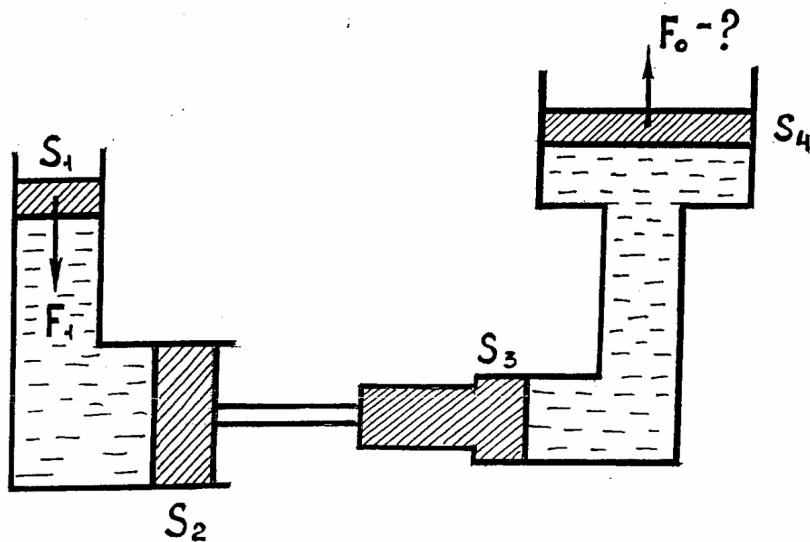
№ 6

Рыбак, несмотря на запрет, отправился ловить рыбу на покрытую льдом реку. Толщина льда $d = 10\text{ см}$, плотность льда $\rho_{\text{л}} = 900\text{ кг/м}^3$, масса рыбака $m = 100\text{ кг}$. Из-за ледокола лёд раскололся. На льдину какой минимальной площади должен встать человек, чтобы не утонуть? Плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000\text{ кг/м}^3$.



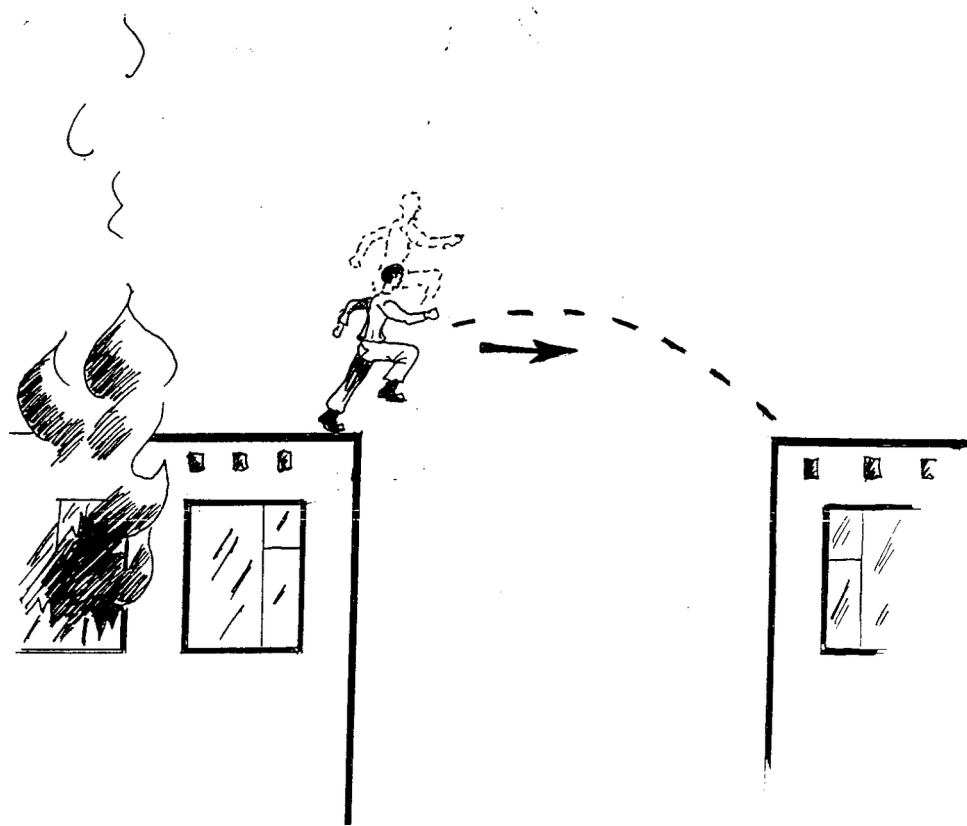
№ 7

При разборке завалов после землетрясения используется домкрат, в основе которого гидравлический мультипликатор. Определить, какое усилие он развивает, если на поршень площадью $S_1 = 1\text{см}^2$ воздействует сила $F = 10\text{Н}$? Площади других поршней соответственно равны:
 $S_2 = 20\text{см}^2$; $S_3 = 1\text{см}^2$; $S_4 = 10\text{см}^2$.



№ 8

Человек с разгона должен перепрыгнуть с крыши горящего дома на крышу другого дома. При каком расстоянии между домами это возможно. Считать, что высота, на которую может подняться человек, прыгая вверх $h = 0,5\text{ м}$. Человек во время прыжка имеет горизонтальную скорость $v_{0x} = 5\text{ м/с}$.

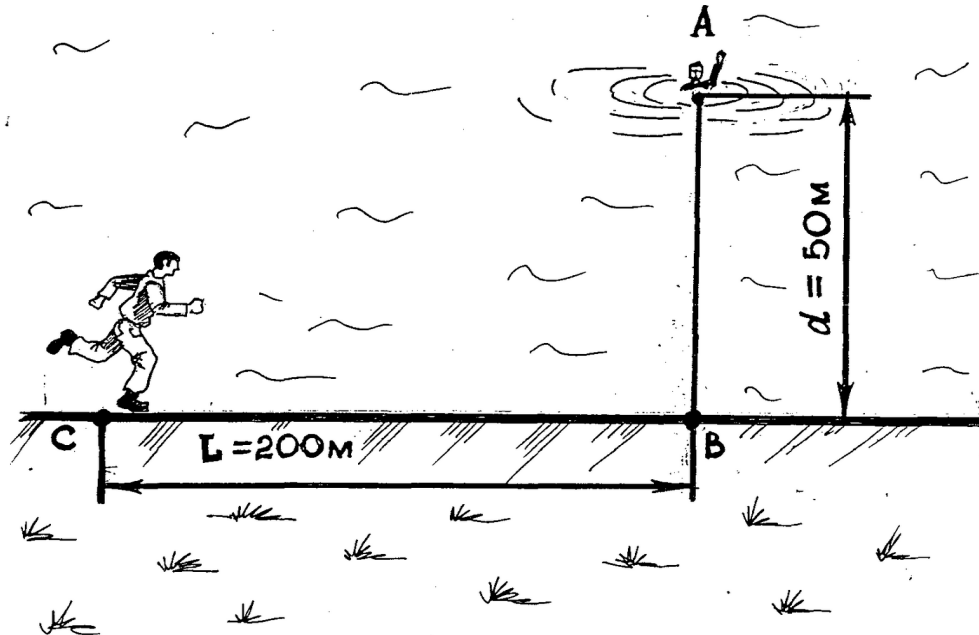


№ 9

На расстоянии $d = 05\text{м}$ от берега водохранилища тонет ребенок. На берегу находится человек. Человек может плыть со скоростью $v_1 = 1\text{м/с}$ и бежать по берегу со скоростью $v_2 = 5\text{м/с}$ через сколько времени человек доберется до ребёнка в точку А,

если: а) из точки С доплывет в точку А.

б) из точки С по берегу до точки В и в точку А.



№ 10

В результате дорожно-транспортного происшествия автомобиль получил повреждение. Его двери заклинило. Для спасения пассажиров необходимо открыть дверь, приложив силу. Найти эту силу, если сила натяжения троса 7000Н. Угол прогиба троса 4° .



№ 11

В кабине пожарного автомобиля с объёмом воздуха $V_0 = 10 \text{ м}^3$ случайно пролито $V = 0,1 \text{ л}$ бензина, который полностью испарился. Плотность бензина $\rho = 0,7 \cdot 10^3 \text{ кг / м}^3$. Считать, что вентиляция отсутствует. Определить количество бензина в 1 м^3 воздуха. Есть ли опасность для здоровья людей, в кабине (см. таблицу)?

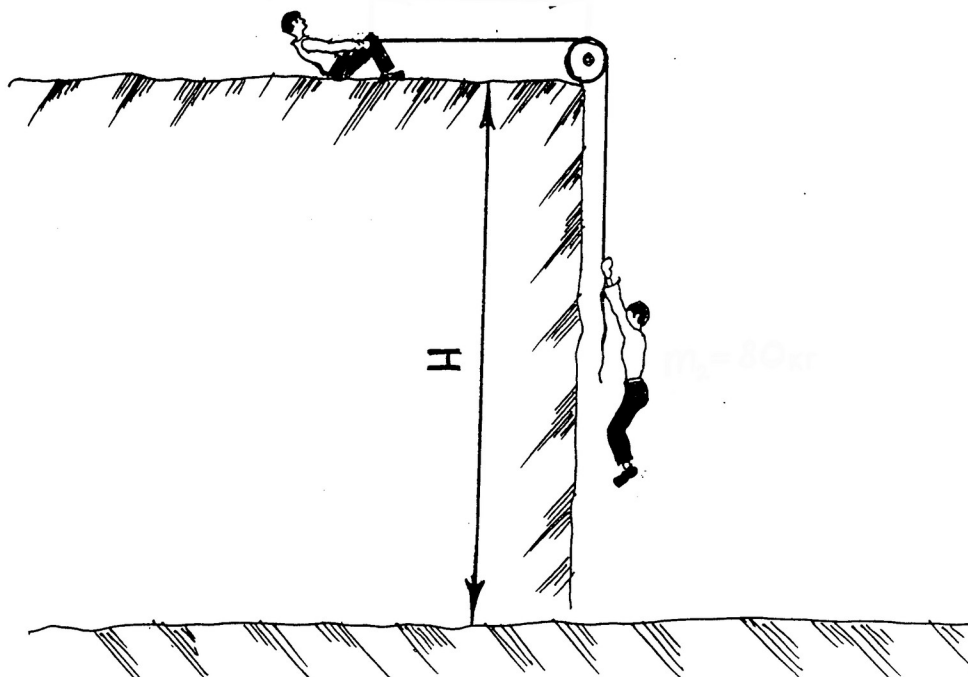
| Вещество | Смертельно при вдыхании в течение 5-10 мин. | Опасно (ядовито) при вдыхании в течение 0,5-1 ч. | Переносимо при вдыхании в течение 0,5-1 ч. |
|-----------------------------|---|--|--|
| | Концентрация, мг/л | | |
| Аммиак | 3,5 | 1,7 | 0,17 |
| Анилин | | | 0,5 |
| Ацетилен | 550 | 275 | 110 |
| Бензин | 120 | 80 | 60 |
| Бензол | 55 | 25 | 10 |
| Окислы азота | 1 | 0,2 | 0,1 |
| Окись углерода | 6 | 2,4 | 1,2 |
| Сернистый газ | 8 | 1,1 | 0,3 |
| Сероводород | 1,1 | 0,6 | 0,3 |
| Сероуглерод | 6 | 3 | 1,5 |
| Синильная кислота | 0,2 | 0,1 | 0,05 |
| Углекислый газ | 162 | 90 | 54 |
| Фосген | 0,2 | 0,1 | 0,004 |
| Хлор | 0,7 | 0,07 | 0,007 |
| Хлористый водород | 4,5 | 1,5 | 1,15 |
| Хлороформ | 125 | 75 | 25 |
| Четырёххлористый углерод | 315 | 158 | 63 |
| Этилен | 1100 | 920 | 575 |



№ 12

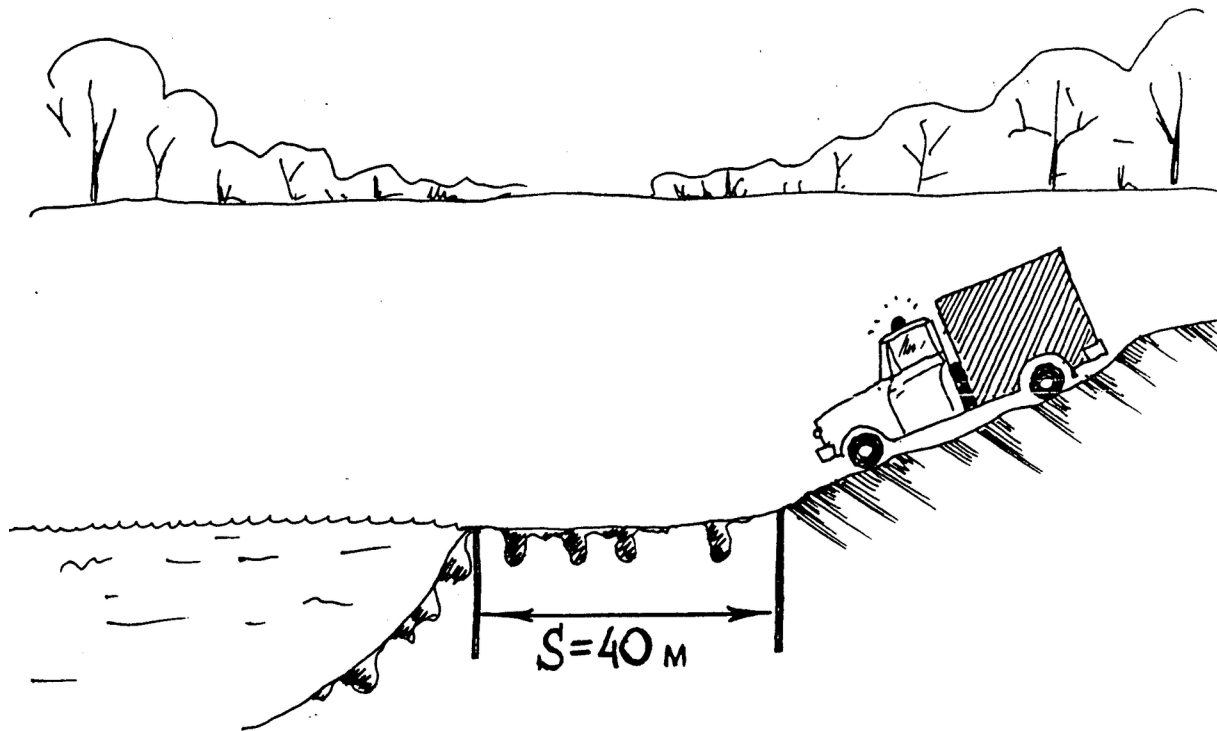
Человек $m_1 = 100\text{кг}$ с помощью невесомой и нерастяжимой веревки и блока, вращающегося без трения, массу которого не учитывать, должен спустить с крыши пострадавшего ребенка $m_2 = 50\text{кг}$. Коэффициент трения при скольжении человека $k = 0,45$. С каким наименьшим ускорением может спускаться ребенок, чтобы человек не скользил по крыше. Определить в этом случае высоту, считая, что безопасная скорость соприкосновения ребенка с землей равна скорости при свободном падении с высоты $H_0 = 1\text{м}$.

Может ли человек спускать ребенка с постоянной скоростью?

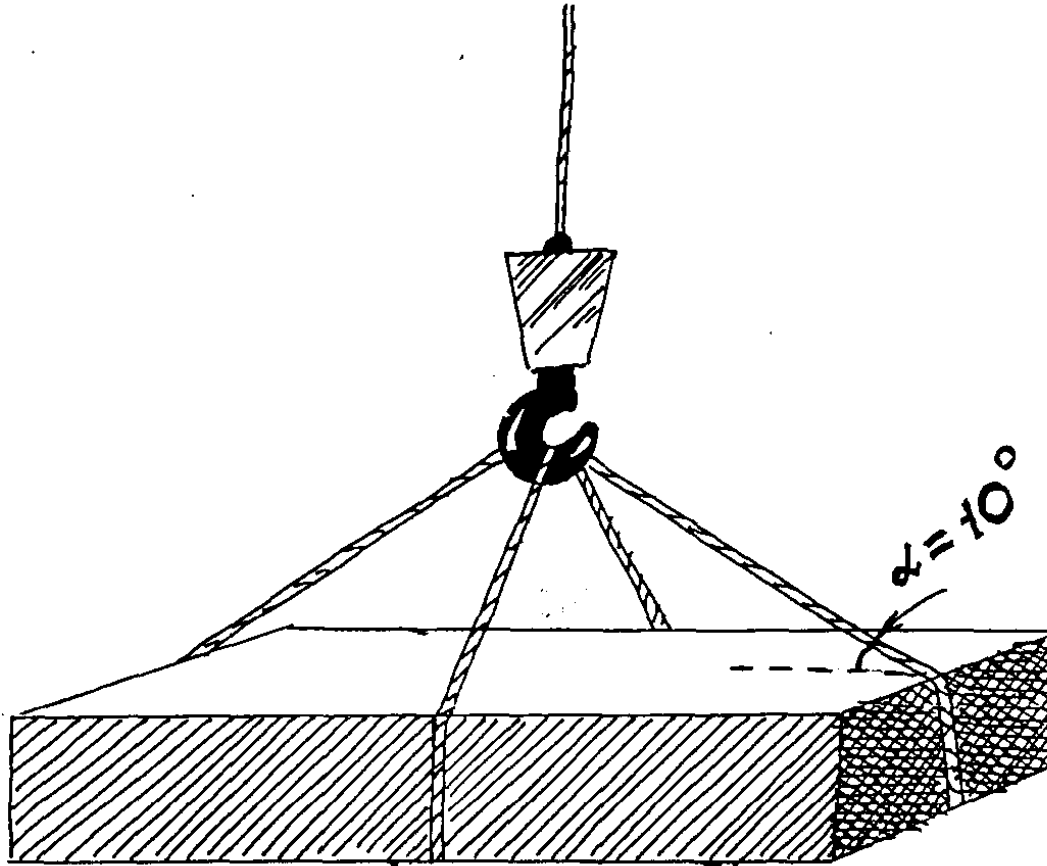


№ 13

Автомобиль со скоростью 36 км/ч вследствие дорожно-транспортного происшествия выехал с дороги на ледяную поверхность озера, перпендикулярно берегу. На расстоянии $S = 40 \text{ м}$ льда нет. Определить тормозной путь автомобиля до остановки, если коэффициент трения заблокированных колес о лед $k = 0,1$. Есть ли опасность падения в воду?

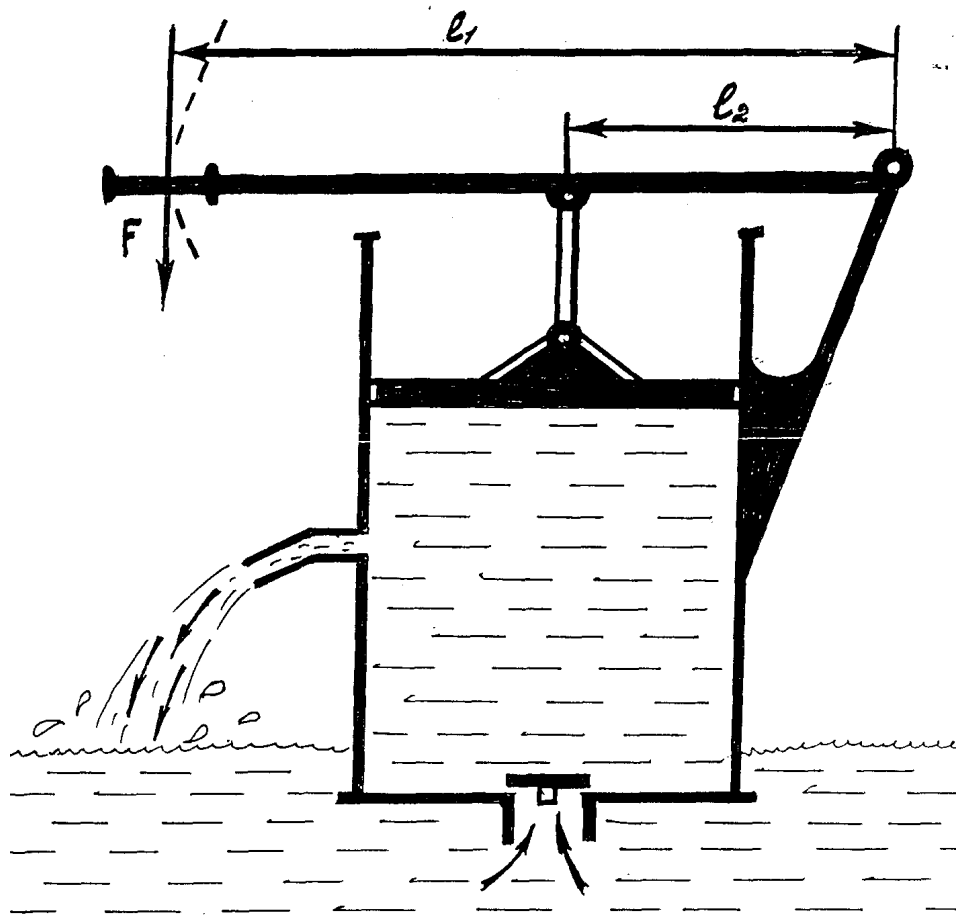


№ 14
При поднятии балки угол между тросами равен 90° . Определить силу натяжения троса, если груз массой 100 кг , движется вверх равномерно.



№ 15

Определить силу, действующую на поршень ручного водяного насоса, если для подачи воды к концу рукоятки прикладывают силу, если для подачи воды, к концу рукоятки прикладывают силу 60 Н .



№ 16

В гидравлической системе автомобиля усилие от педали передаётся на поршень, который воздействует на тормозную жидкость и прижимает тормозную колодку к колесу. Определить, с какой силой будет действовать тормозная колодка на колесо» если на педаль действует сила $F = 100\text{H}$? Считать, что тормозная жидкость несжимаема, ее утечки нет. Как будет влиять на результат торможения наличие в тормозной системе воздуха объёмом $V = 2\text{см}^3$ (когда нет силовой нагрузки)? Считать сжатие воздуха изотермическим.

