шифр 56-08-05

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	0	0	6	0	10	10	9	15	50

Вариант 1

№5

Дано:
$\rho_1 = 2000\ кг/м^3$
$\rho_2 = 4000\ кг/м^3$
$2 = R_1 = R_2 = 2см$
$r = 1см$

Найти: $\frac{m_1}{m_2} = ?$

Решение: $V = S \cdot h$ $S = \pi r^2$ $\rho_2 > \rho_1$

Т.к. провода имеют цилиндрическую форму, то мы можем рассчитать объем по формуле, данной выше.

$R_1 = 2см = 0,02м$

$r = 1см = 0,01м$

$S_1 = 3,14 \cdot 0,02^2 = 0,001256\ м^2$

$S_2 = 3,14 \cdot 0,01 \cdot 0,01 = 0,000314\ м^2$

$S_3 = 0,001256 - 0,000314 = 0,000942\ м^2$

$V_1 = 0,000942\ h$

$V_2 = 0,000314h$

$m_1 = 0,000942h \cdot 4000 + 0,000314h \cdot 2000$

$m_1 = 3,768h + 0,628h = 4,396h$

$\cancel{S_4 = V_3}$

$m_2 = 0,000942h \cdot 2000 + 0,000314h \cdot 4000$

$m_2 = 1,884h + 1,256h = 3,14h$

$\frac{m_1}{m_2} = \frac{4,396\cancel{h}}{3,14\cancel{h}} = 1,4$

Ответ: ~~1,4~~ 1,4

№6

Дано:
$V = 2л$
$t_1 = 0°C$
$T_1 = 10мин$
$t_2 = 0°C$
$t_3 = t_4 = 100°C$
$T_2 = 15 мин$
$\lambda = 330000 Дж/кг$
$g = 10 Н/кг$
$\rho = 1000\ кг/м^3$

Решение: $Q = cm\Delta t$ $Q = \lambda m$ $V = 2л = 0,002м^3$

$Q_1 = cm_1\Delta t = \cancel{4200}\ c\rho V\Delta t = 4200 \cdot 1000 \cdot 0,002 \cdot 100 = 840 кДж = 840000Дж$

$Q_2 = cm_2\Delta t + \lambda m_2 = 750000m_2$

Чтобы найти массу льда мы можем составить выражение: Мощности одинаковы

$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{\cancel{N}T_1}{\cancel{N}T_2} \Rightarrow \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{T_1}{T_2}$ $\frac{840000}{750000m_2} = \frac{2}{3}$

$1500000m_2 = 2520000Дж \Rightarrow m_2 = 1,68кг$

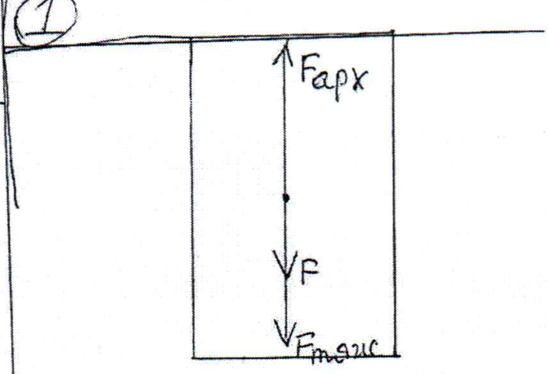
Ответ: 1,68кг

Дано:
$F = 2H$
$V = 1,1$
$\rho_ж = 1000$ кг/м³
$g = 10$ Н/кг

$\rho_т = ?$

У нас в задаче не сказано, как приложена сила => может быть 2 случая

1



Для этого случая верно выражение

$F_{арх} = F_{тяж} + F$

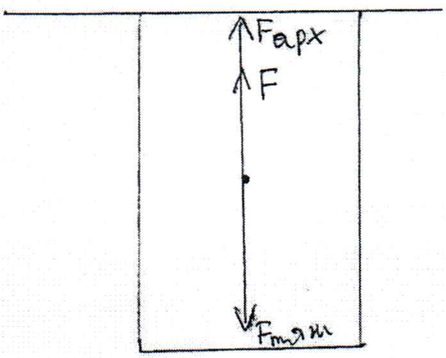
$\rho_ж g V = mg + 2$

$10 = 10m + 2$

$8 = 10m$

$m = 0,8$ кг

2



Для этого случая верно следующее выражение:

$F_{тяж} = F_{арх} + 2 \Rightarrow F_{тяж} = 12$, т.к. в 1 случае мы нашли $F_{арх} = 10H \Rightarrow$

$F_{тяж} = 12 = mg, \Rightarrow m = 1,2$ кг

Ответ: 1) 0,8 кг
2) 1,2 кг

№8

Дано:
$m_1 = 1$ кг
$L = 50$ см
$S = 10$ см

$m_2 - ?$

Решение; Пусть T – сила натяжения нити

Относительно точки A составим выражение:

$0,5T = 0,25 m_2 g + 0,4T$

$0,1T = 2,5 m_2$

$T = 25 m_2$

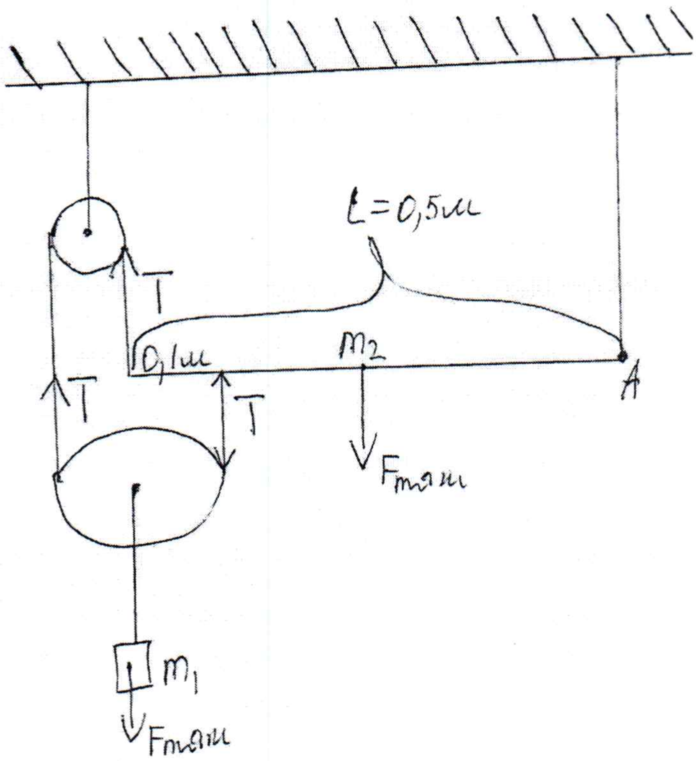
В то же время т.к. констукция уравновешена:

$2T = F_{тяж}(m_1)$

$2T = 1 \cdot 10$ H

$T = 5H \Rightarrow m_2 = 0,2$ кг

Ответ: 0,2 кг

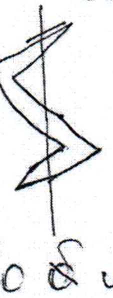


Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

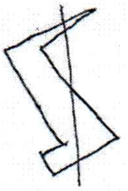
Шифр 56-08-05

№3

Многоугольника со 100 сторонами существует, чтобы его можно было перечеркнуть 1 прямой.
~~Это~~ он будет таков: т.е. он будет замыкаться 1 точкой



Но ~~б~~ многоугольник с 99 сторонами не будет существовать, т.к. прямая не перечеркнет только 1 сторону, а под наклоном прямая не может быть проведена т.к. в этом случае большая часть сторон будут не перечеркнуты
Он будет таков: т.е. он замыкаться будет 2 точками



Стратегия построения многоугольника зиг-загом самая оптимальная, ведь только так можно перечеркнуть все стороны.

Ответ: а) да
б) нет

№2

Чтобы получить наибольшее число мы должны зачеркнуть все 0 (4×8), все 1,2,3,4 (4×72 в общем)

72+8=80, т.е. мы зачеркнули все как нужно и мы получаем число в первых четырех десятках ~~числа~~ цифры только 56789, но в 5 десятке цифры 567895, т.к. там число 50, затем в десятках мы получаем числа: 56789×5 x6×7×8×9 y

Пусть x - номер десятка, а y - номер след. десятка.
Всего у нас должно получиться (9+142)−80 = 71 цифр

~~54+6+~~ Число: 5678956789567895678955555556575859
66666656667686977777757677778798

№1

~~Составим~~

Пусть x - число студентов, z - число вложения 1 студента

y - число вложения студента 1 студента вышедшего из доли

$$\begin{cases} zx + 2y = 1000x + zx \\ 1000x = 8000 \end{cases} \quad \begin{cases} 2y = 8000,\ y = 4000 \\ x = 8 \end{cases}$$

, из этой система мы можем убрать числа 13000, 14000, 15000 . . . 20000

Останутся 8000, 9000, 10000, 11000, 12000, при проверке мы получаем ответ 11000

Ответ: 11000 руб

№4

~~Пятый~~ Т.к. суммируются ⇒ Пятый член < Первого члена р

он равен $2024 \cdot 5 = 10120$

Ответ: 10120