

## 1. Задача 1

Период полураспада железа-52  $T_{1/2} = 8,275$  часов. За какое время болванка из железа-52 станет в 10 раз легче?

Ответ выразите в часах, округлите до десятков.

**Ответ:** 27490

## 2. Задача 2

Определите минимальную работу, которую нужно затратить, чтобы поднять с пола тяжелый канат массой  $M = 5$  кг и длиной  $L = 4$  м. Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

Ответ выразите в дж, округлить до целых.

**Ответ:** 100

## 3. Задача 3

На горизонтальную пластинку сверху падает луч света под углом 30 градусов к вертикали. Зависимость показателя преломления пластинки от расстояния до верхней грани  $n(x) = 1 + \sin\left(\frac{\pi}{2} \cdot \alpha x\right)$ ,  $\alpha = 1$  м<sup>-1</sup>. Под каким углом луч падает на нижнюю грань? Её толщина  $d = 1$  м.

Ответ выразите в градусах, округлите до десятых.

**Ответ:** 14,5

## 4. Задача 4

Большой сферический шарик, заполненный воздухом, ставят на стол. Сверху кладут стеклянную пластинку массой  $M = 1$  кг. Определить радиус деформированной части, которая соприкасается со стеклом. Давление внутри шарика считать атмосферным  $P_0 = 10^5$  Па,  $g = 10$  кг/(м с<sup>2</sup>) энергия деформации пренебрежимо мала.

Ответ выразите в см<sup>2</sup>, округлите до целых.

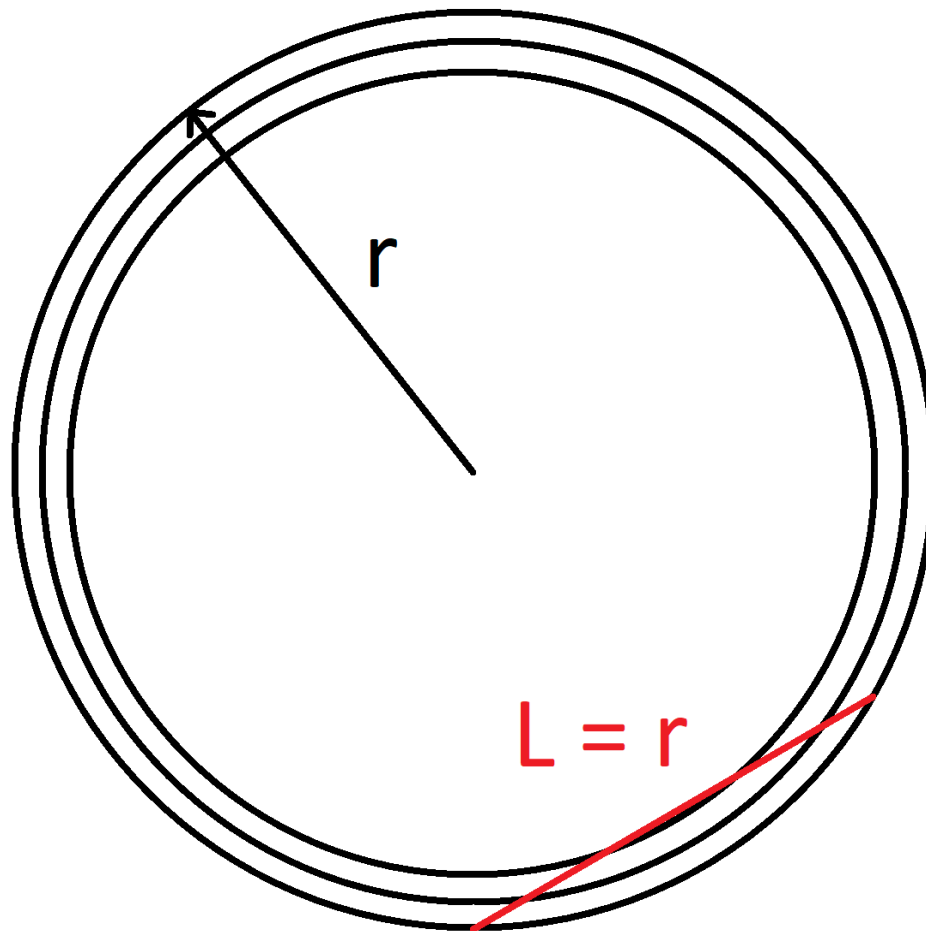
**Ответ:** 1

## 5. Задача 5

Виниловый проигрыватель раскручивает диски радиусом  $r = 20$  см с угловой скоростью 10 рад/с. Проигрывающая головка располагается рядом с диском и совпадает по длине с радиусом пластины. Определите с какой начальной

угловой скоростью должна начать двигаться считывающая головка от края диска, если известно, что все "ноты" располагаются на кольцах шириной  $a = 1\text{ мм}$ .

Ответ выразите в мрад/с, округлите до десятых.



**Ответ:** 8,0

## 6. Задача 6

Полусфера массой  $M = 3\text{ кг}$  закреплена на весах. На ее край ставят маленькую шайбу массой  $200\text{ г}$ . Определите какую максимальную массу покажут весы, когда шайбу отпустят.

Ответ выразите в кг, округлите до десятых.

**Ответ:** 3.6

## 7. Задача 7

Бильярдный стол представляет собой прямоугольник со сторонами  $a$  и  $b$ . По серединам сторон  $b$  и всем углам располагаются лунки. Шар ставят в один из углов и запускают под углом  $45^\circ$  к стороне. Определить количество соударения о стенку перед попаданием в лунку, если отношение сторон  $a:b = 3:10$ . Все удары считать абсолютно упругими.

Ответ выразите в единицах, округлите до целых.

**Ответ:** 5

## 8. Задача 8

В четырехцветной гирлянде все лампочки одного цвета подключены параллельно между собой, а вся цепочка параллельных подключений соединяется с другими цветами последовательно к источнику постоянного напряжения. В ходе многолетней эксплуатации перегорело 5 из 10 лампочек красного цвета, 3 из 10 зеленых, 2 из 10 синих и 2 из 10 желтых. Определите отношение первоначальной потребляемой мощности к конечной. Считайте, что сопротивление всех ламп одинаково и не зависит от напряжения.

Ответ выразите в единицах, округлите до десятых.

**Ответ:** 1,5

## 9. Задача 9

Поток энергии от Солнца на расстоянии 1 а.е. составляет  $1350 \text{ Вт/м}^2$ . За какое время испарится вся вода Земли массой  $1,35 \cdot 10^{18}$  тонн, если на это направить всю подходящую к Земле энергию излучения Солнца? Радиус Земли  $R_3 = 6400$  км, теплоёмкость воды  $c_v = 4,2 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{К)}$ , теплота парообразования воды  $L = 2,3 \text{ МДж/кг}$ , средняя температура воды на Земле  $20$  градусов.

Ответ выразите в днях, округлите до целых.

**Ответ:** 237

## 10. Задача 10

Кубический спутник с длиной стороны  $1 \text{ м}$  с тонкими стенками разделён настолько же тонкой перегородкой пополам на два отсека, в одном из которых находится водород при нормальных условиях, а в другом - пустота. Насколько сместится спутник после того, как перегородка исчезнет?

Ответ выразите в см, округлите до целых.

**Ответ:** 25

## 11. Задача 11

Две одинаковые миниатюрные копии Эйфелевой башни сделаны, соответственно, из алюминия с прочностью  $\sigma_{al} = 8$  единиц и из никеля с прочностью  $\sigma_{ni} = 22$  единиц. Алюминиевая башня разрывается, если её сообщить заряд  $Q_{al} = 1$  Кл. Каким зарядом разорвётся башня из никеля? Ответ выразите в Кл, округлите до десятых.

**Ответ:** 1,7

## 12. Задача 12

Прозрачную колбу высотой  $h = 1$  м начинают погружать вертикально в воду дном вверх со скоростью  $U_1 = 5$  см/с. Определите скорость, с которой будет подниматься вода в колбе в начальный момент времени.

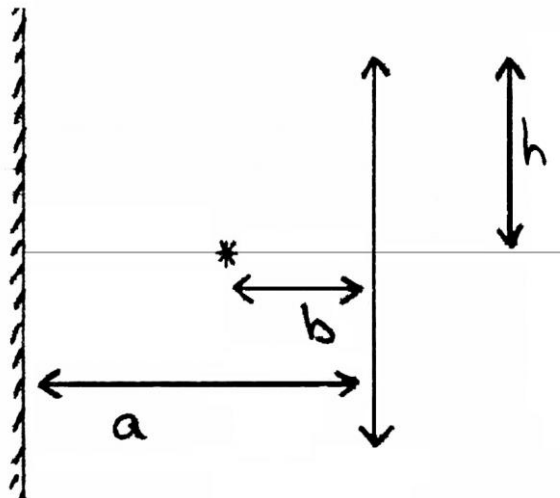
Ответ выразите в см/с, округлите до сотых.

**Ответ:** 0.45

## 13. Задача 13

Слева от тонкой линзы с фокусным расстоянием  $f = 0.1$  см высоты  $2h$ ,  $h = 1$  см, расположен точечный источник света на расстоянии  $b = 0,5$  см и плоское зеркало, перпендикулярное главной оптической оси, на расстоянии  $a = 1,5$  см. Источник начинает двигаться вправо вдоль главной оптической оси со скоростью  $v = 0.16$  мм/с. С какой скоростью увеличивается линейный размер освещённой области на экране, расположенном справа от линзы на расстоянии  $1,125$  см?

Ответ выразите в мм/с, округлите до целых.



**Ответ:** 14.4

## 14. Задача 14

На геостационарный спутник поместили фотоаппарат, снабжённый плёнкой "Микрат-400", у которой разрешающая способность равна  $d = 0.25 \cdot 10^{-2}$  мм. Фокусное расстояние объектива  $F = 10$  см. Какой минимальный размер у объектов на земле, которые способен различить фотоаппарат?

Ответ выразите в м, округлите до сотен.

**Ответ:** 900

## 15. Задача 15

Через неподвижный блок перекинута легкая нерастяжимая нить, к одному из концов которой прикреплена пружина жесткости  $k = 2$  Н/м с грузом массой  $M_1 = 200$  г. К другому же концу нити прикреплен груз массой  $M_2 = 500$  г. Определить период колебаний первого груза через небольшое время после выхода системы из равновесия.

Ответ выразите в секундах, округлите до сотых.

**Ответ:** 1,68