

**Межрегиональная предметная олимпиада по предмету "Физика"**

**Интернет-тур**

**2016/17 учебный год**

**10 класс**

**I сессия**

**Вариант 1**

**1. (5 баллов)** Два автомобиля движутся по прямому шоссе со скоростями 54 км/ч и 72 км/ч. Угол между шоссе составляет  $60^\circ$ . Модуль относительной скорости автомобилей примерно равен

- 1) 5 м/с
- 2) 18 м/с**
- 3) 25 м/с
- 4) 35 м/с

**2. (5 баллов)** Прямолинейное движение тела задано уравнением  $x(t)=4+6t-t^2$  (м). Чему равно отношение пути, пройденного телом за 8 с после начала движения и перемещения тела за тоже время?

- 1) 1
- 2) 1,55
- 3) 2,125**
- 4) 2,515

**3. (5 баллов)** Если груз лежит на левой чашке неравноплечих весов, его уравновешивают гири массой  $m_1=40$  г на правой чашке. Если же груз положить на правую чашку, его уравновесят гири массой  $m_2=10$  г на левой чашке. Какова масса груза.

- 1) 25 г
- 2) 15 г
- 3) 30 г
- 4) 20 г**

**4. (5 баллов)** С какой скоростью должна вылететь из ружья свинцовая дробишка при выстреле, сделанном вертикально вниз с высоты 50 м, чтобы при ударе о камень она полностью расплавилась? Начальная температура  $T_1=400$  К, температура плавления свинца 600 К. Удельная теплоемкость свинца 130 Дж/(кг·К), удельная теплота плавления свинца 25 кДж/кг.

- 1) 342 м/с
- 2) 160 м/с
- 3) 318 м/с**
- 4) 224 м/с

**5. (5 баллов)** В помещении объем которого  $150 \text{ м}^3$ , поддерживается дневная температура  $20^\circ\text{C}$  и относительная влажность воздуха 60%. Сколько воды выделится на окнах при запотевании стекол, если температура ночью понизится

до  $8^{\circ}\text{C}$ ? Плотность насыщенных паров при температуре  $20^{\circ}\text{C}$  равна  $17,3 \text{ г/м}^3$ , а при температуре  $8^{\circ}\text{C}$  –  $8,3 \text{ г/м}^3$ .

- 1) **312 г**
- 2) 1350 г
- 3) 520 г
- 4) 810 г

6. (5 баллов) В сосуд с водой при температуре  $0^{\circ}\text{C}$  опущена трубка. По трубке через воду пропускают пар при температуре  $100^{\circ}\text{C}$ . Вначале масса воды увеличивается, но в некоторый момент масса воды перестает увеличиваться и становится равной 272 г, хотя пар по-прежнему пропускают. Какова первоначальная масса воды? Удельная теплоемкость воды  $4200 \text{ Дж/ (кг}\cdot\text{C)}$ , удельная теплота парообразования воды  $2,3\cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$

- 1) 42 г
- 2) 0,023 г
- 3) 254 г
- 4) **230 г**

7. (5 баллов) Каково сопротивление проводника, через поперечное сечение которого за 2 с проходит  $12\cdot 10^{19}$  электронов при напряжении на концах 220 В. Заряд электрона равен  $1,6\cdot 10^{-19}$  Кл. Ответ округлите до целого.

- 1) 6 Ом
- 2) 11 Ом
- 3) **23 Ом**
- 4) 29 Ом

8. (5 баллов) Ёлочная гирлянда, включенная в сеть с напряжением 220 В, состоит из одинаковых лампочек, на которых написано "4 В, 2 Вт". Какую мощность потребляет эта гирлянда при нормальном накале ламп?

- 1) **110 Вт**
- 2) 55 Вт
- 3) 220 Вт
- 4) 165 Вт

9. (5 баллов) Фокусное расстояние собирающей линзы 20 см. На каком расстоянии от линзы должен располагаться предмет, чтобы его изображение было действительным, обратным и уменьшенным?

- 1) 10 см
- 2) 25 см
- 3) 30 см
- 4) **45 см**

10. (5 баллов) Под каким углом к горизонту нужно расположить плоское зеркало, чтобы изменить направление солнечного луча на горизонтальное, если угол падения луча на поверхность земли равен  $50^{\circ}$ ?

- 1)  $90^{\circ}$
- 2)  $20^{\circ}$
- 3)  $40^{\circ}$
- 4)  $65^{\circ}$

**11. (10 баллов)** Два бобра хотят попасть из точки  $A$  на одном берегу реки в прямо противоположную точку  $B$  на другом берегу. Первый бобр решил переплыть реку по прямой  $AB$ . Второй бобр стал плыть перпендикулярно течению, а расстояние, на которое его снесла река прошел пешком по берегу. Несмотря на различные маршруты, оба бобра достигли точки  $B$  одновременно. Скорость каждого бобра в стоячей воде  $2,1$  м/с, скорость течения реки  $1,3$  м/с. С какой скоростью шел второй бобр по берегу? Ответ представьте в м/с с точностью до десятых долей.

**Ответ: 4,8**

**12. (10 баллов)** Пружина детского пистолета имеет в свободном состоянии длину  $l_0=12$  см. Сила, необходимая для ее изменения на  $x_0=1$  см, равна  $F_0=5$  Н. Определите путь, пройденный шариком массой  $m=20$  г, если им зарядить пистолет, расположив его вертикально и сжав пружину до  $l_0=4$  см? Сопротивлением воздуха пренебречь. Ускорение свободного падения принять равным  $10$  м/с<sup>2</sup>. Ответ дайте в метрах.

**Ответ: 16**

**13. (10 баллов)** Электрический утюг с терморегулятором, установленным в положение "шерсть", нагревается до температуры  $t_1=140^{\circ}\text{C}$ . При этом регулятор включает утюг на время  $\tau=30$  с через промежутки времени  $T_1=5$  мин. В положении регулятора "лен" утюг включается на тоже время  $\tau=30$  с через более короткие промежутки времени  $T_2=3$  мин. Определить температуру  $t_2$  при регуляторе, установленном в положении "лен". Температура в комнате  $t_0=20^{\circ}\text{C}$ . Температурной зависимостью сопротивления нагревателя пренебречь. Считать, что количество теплоты, отдаваемое в окружающую среду, пропорционально разности температур тела и среды. Ответ дать в  $^{\circ}\text{C}$  с точностью до десятых.

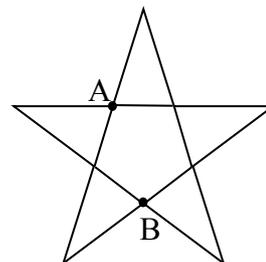
**Ответ: 208,5**

**14. (10 баллов)** Два луча пересекаются в точке  $A$ , образуя угол  $\alpha = 45^{\circ}$ . На пути расходящихся лучей перпендикулярно одному из них ставят плоское зеркало. Определить разность путей каждого луча до зеркала, если расстояние между точкой  $A$  и ее изображением в зеркале равно  $l = 28$  см. Ответ представьте в см.

**Ответ: 6**

**15. (10 баллов)** Сопротивление каждого отрезка пятиконечной звезды (см. рис.) равно  $1$  Ом. Определите сопротивление цепи между точками  $A$  и  $B$ . Представьте в омах, округлив его до десятых.

**Ответ: 0,8**



ответ

## Вариант 2

1. (5 баллов) Два автомобиля движутся по прямому шоссе со скоростями 90 км/ч и 72 км/ч. Угол между шоссе составляет  $60^\circ$ . Модуль относительной скорости автомобилей примерно равен

- 1) 45 м/с
- 2) **23 м/с**
- 3) 56 м/с
- 4) 18 м/с

2. (5 баллов) Прямолинейное движение тела задано уравнением  $x(t) = -3 + 5t - 2t^2$  (м). Чему равно отношение пути, пройденного телом за 5 с после начала движения и перемещения тела за тоже время?

- 1) 0,5
- 2) 1
- 3) **1,25**
- 4) 1,75

3. (5 баллов) Если груз лежит на левой чашке неравноплечих весов, его уравновешивают гири массой  $m_1 = 45$  г на правой чашке. Если же груз положить на правую чашку, его уравновесят гири массой  $m_2 = 20$  г на левой чашке. Какова масса груза.

- 1) 35 г
- 2) 40 г
- 3) 25 г
- 4) **30 г**

4. (5 баллов) С какой высоты был сделан вертикально вниз выстрел, если свинцовая дробинка, вылетевшая со скоростью 318 м/с, полностью расплавилась. Начальная температура  $T_1 = 400$  К, температура плавления свинца 600 К. Удельная теплоемкость свинца 130 Дж/(кг·К), удельная теплота плавления свинца 25 кДж/кг.

- 1) 34,2 м
- 2) 49,8 м
- 3) **43,8 м**
- 4) 38,6 м

5. (5 баллов) В помещении объем которого  $180 \text{ м}^3$ , поддерживается дневная температура  $20^\circ\text{C}$  и относительная влажность воздуха 60%. Сколько воды выделится на окнах при запотевании стекол, если температура ночью понизится до  $8^\circ\text{C}$ ? Плотность насыщенных паров при температуре  $20^\circ\text{C}$  равна  $17,3 \text{ г/м}^3$ , а при температуре  $8^\circ\text{C}$  –  $8,3 \text{ г/м}^3$ .

- 1) **374 г**
- 2) 1620 г
- 3) 972 г

4) 246 г

6. (5 баллов) В сосуд с водой массой 230 г опущена трубка. По трубке через воду пропускают пар при температуре  $100^{\circ}\text{C}$ . Вначале масса воды увеличивается, но в некоторый момент масса воды перестает увеличиваться и становится равной 272 г, хотя пар по-прежнему пропускают. Какова первоначальная температура воды? Удельная теплоемкость воды  $4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{C})$ , удельная теплота парообразования воды  $2,3\cdot 10^6 \text{ Дж}/\text{кг}$

1)  $42^{\circ}\text{C}$

2)  $20^{\circ}\text{C}$

3)  $34^{\circ}\text{C}$

4)  $0^{\circ}\text{C}$

7. (5 баллов) Каково сопротивление проводника, через поперечное сечение которого за 3 с проходит  $18\cdot 10^{19}$  электронов при напряжении на концах 220 В. Заряд электрона равен  $1,6\cdot 10^{-19}$  Кл. Ответ округлите до целого.

1) 6 Ом

2) 11 Ом

3) **23 Ом**

4) 29 Ом

8. (5 баллов) Ёлочная гирлянда, включенная в сеть с напряжением 220 В, состоит из одинаковых лампочек, на которых написано "4 В, 2 Вт". Какую мощность будет потреблять эта гирлянда после того как перегорят 5 лампочек?

1) **141 Вт**

2) 100 Вт

3) 242 Вт

4) 110 Вт

9. (5 баллов) Ученик читал книгу в очках, держа его на расстоянии 20 см от глаз, а когда снял очки, стал держать её на расстоянии 12,5 см. Чему равна оптическая сила линзы очков? Считать расстояние от хрусталика глаза до сетчатки и фокусное расстояние хрусталика неизменными.

1) +1,5 дптр

2) +4 дптр

3) -2,5 дптр

4) **-4 дптр**

10. (5 баллов) Под каким углом к горизонту нужно расположить плоское зеркало, чтобы изменить направление солнечного луча на горизонтальное, если угол падения луча на поверхность земли равен  $40^{\circ}$ ?

1)  $90^{\circ}$

2)  **$25^{\circ}$**

3)  $40^{\circ}$

4)  $65^{\circ}$

11. (10 баллов) Две выдры хотят попасть из точки **A** на одном берегу реки в прямо противоположную точку **B** на другом берегу. Первая выдра решила переплыть реку по прямой **AB**. Вторая выдра стала плыть перпендикулярно течению, а расстояние, на которое ее снесла река прошла пешком по берегу. Несмотря на различные маршруты, обе выдры достигли точки **B** одновременно. Скорость каждой выдры в стоячей воде 2,3 м/с, скорость течения реки 1,5 м/с. С какой скоростью шла вторая выдра по берегу? Ответ представьте в м/с с точностью до десятых долей.

**Ответ: 4,6**

12. (10 баллов) Пружина детского пистолета имеет в свободном состоянии длину  $l_0=12$  см. Сила, необходимая для ее изменения на  $x_0=1$  см, равна  $F_0=5$  Н. Определите время полета шарика массой  $m=20$  г, если им зарядить пистолет, расположив его вертикально и сжав пружину до  $l_0=4$  см? Сопротивлением воздуха пренебречь. Ускорение свободного падения принять равным  $10$  м/с<sup>2</sup>. Ответ дайте в секундах с точностью до сотых.

**Ответ: 2,53**

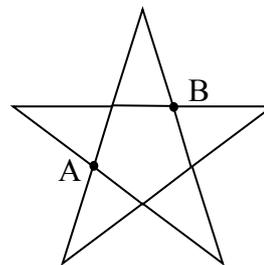
13. (10 баллов) Электрический утюг с терморегулятором, установленным в положение "хлопок", нагревается до температуры  $t_1=180^\circ\text{C}$ . При этом регулятор включает утюг на время  $\tau_1=30$  с через промежутки времени  $T_1=4$  мин. В положении регулятора "капрон" утюг включается на тоже время  $\tau_2=12$  с. Через какие промежутки времени  $T_2$  происходит включение, если температура утюга в этом случае  $t_2=80^\circ\text{C}$ ? Температура в комнате  $t_0=20^\circ\text{C}$ . Температурной зависимостью сопротивления нагревателя пренебречь. Считать, что количество теплоты, отдаваемое в окружающую среду, пропорционально разности температур тела и среды. Ответ дать в минутах с точностью до десятых.

**Ответ: 4,6**

14. (10 баллов) Человек стоит на расстоянии 2 м от зеркала высотой 1 м, висящего на стене так, что пол в нём не виден. Какова высота участка противоположной стены комнаты, который может увидеть в зеркале человек, не изменяя положения головы? Стена находится на расстоянии 4 м от зеркала. Ответ дайте в метрах, округлив до целого.

**Ответ: 3**

15. (10 баллов) Сопротивление каждого отрезка пятиконечной звезды (см. рис.) равно 1,5 Ом. Определите сопротивление цепи между точками **A** и **B**. Представьте ответ в омах, округлив его до десятых.



**Ответ: 1,2**

Межрегиональная предметная олимпиада по предмету "Физика"

Интернет-тур

2016/17 учебный год

10 класс

II сессия

Вариант 1

1. (5 баллов) Поезд движется на север со скоростью 20 м/с. Пассажир пролетающего над поездом вертолета, видит, что поезд движется на запад со скоростью 90 км/ч. Скорость вертолета равна

- 1) 15 м/с
- 2) **115 км/ч**
- 3) 162 км/ч
- 4) 45 м/с

2. (5 баллов) Прямолинейное движение тела задано уравнением  $x(t)=4+6t-t^2$  (м). Чему равно отношение пути, пройденного телом за 8 с после начала движения и перемещения тела за тоже время?

- 1) 1
- 2) 1,55
- 3) **2,125**
- 4) 2,515

3. (5 баллов) К стене прислонена лестница массой 15 кг. Центр ее тяжести находится на расстоянии  $1/3$  длины от ее верхнего конца. Какую горизонтальную силу нужно приложить к середине лестницы, чтобы верхний конец ее не оказывал давления на стену? Угол между лестницей и полом  $55^\circ$ .

- 1) 140 Н
- 2) 71 Н
- 3) 280 Н
- 4) **143 Н**

4. (5 баллов) Две свинцовые пули одинаковой массы летят по взаимно перпендикулярным направлениям со скоростью 300 м/с каждая. Насколько изменится температура пуль после абсолютно неупругого соударения? Считать, что температура пуль была одинакова. Удельная теплоемкость свинца 130 Дж/(кг·К).

- 1)  $346^\circ\text{C}$
- 2)  $173^\circ\text{C}$
- 3)  **$130^\circ\text{C}$**
- 4)  $220^\circ\text{C}$

5. (5 баллов) Сколько воды выделится из тучи объемом  $2,5 \cdot 10^6 \text{ м}^3$  при снижении температуры от 20 до  $12^\circ\text{C}$ , если относительная влажность воздуха 90%.

Плотность насыщенных паров при температуре  $20^{\circ}\text{C}$  равна  $17,3 \text{ г/м}^3$ , а при температуре  $12^{\circ}\text{C}$  –  $10,7 \text{ г/м}^3$ .

- 1)  **$12,2 \cdot 10^3 \text{ кг}$**
- 2)  $38,9 \cdot 10^3 \text{ кг}$
- 3)  $26,8 \cdot 10^3 \text{ кг}$
- 4)  $16,5 \cdot 10^3 \text{ кг}$

6. (5 баллов) Смешано 3 кг воды при температуре  $285 \text{ К}$  и 2 кг воды при  $350 \text{ К}$ . Определите установившуюся температуру, если тепловые потери составляют  $2,1 \cdot 10^4 \text{ Дж}$ . Удельная теплоемкость воды  $4200 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{К)}$

- 1)  $295 \text{ К}$
- 2)  $300 \text{ К}$
- 3)  **$310 \text{ К}$**
- 4)  $320 \text{ К}$

7. (5 баллов) Каково сопротивление проводника, через поперечное сечение которого за  $2 \text{ с}$  проходит  $12 \cdot 10^{19}$  электронов при напряжении на концах  $220 \text{ В}$ . Заряд электрона равен  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ . Ответ округлите до целого.

- 1)  $6 \text{ Ом}$
- 2)  $11 \text{ Ом}$
- 3)  **$23 \text{ Ом}$**
- 4)  $29 \text{ Ом}$

8. (5 баллов) В сеть с напряжением  $220 \text{ В}$ , включили последовательно 20 лампочек, рассчитанных на напряжение  $6 \text{ В}$  каждая, и реостат. Каким должно быть сопротивление реостата, чтобы лампочки имели нормальный накал, если сопротивление каждой лампочки  $12 \text{ Ом}$ ?

- 1)  **$200 \text{ Ом}$**
- 2)  $50 \text{ Ом}$
- 3)  $100 \text{ Ом}$
- 4)  $125 \text{ Ом}$

9. (5 баллов) Оптическая сила собирающей линзы  $4 \text{ дптр}$ . На каком расстоянии от линзы нужно поместить предмет, чтобы его изображение было в натуральную величину?

- 1)  $12,5 \text{ см}$
- 2)  $25 \text{ см}$
- 3)  $37,5 \text{ см}$
- 4)  **$50 \text{ см}$**

10. (5 баллов) Луч света падает на систему из двух взаимно перпендикулярных зеркал. Угол падения луча на первое зеркало равен  $20^{\circ}$ . Отразившись от первого зеркала, луч света падает на второе. Угол отражения от второго зеркала равен

- 1)  $90^{\circ}$
- 2)  **$70^{\circ}$**

- 3)  $35^{\circ}$   
4)  $20^{\circ}$

**11.** (10 баллов) Мальчик Вася, поливая летом грядки на даче из шланга, с площадью отверстия  $3 \text{ см}^2$ , держал его на высоте  $h=0,5 \text{ м}$  под углом  $\alpha=30^{\circ}$  к горизонту. "А сколько воды находится в данный момент в воздухе?" задумался он. Ответьте на этот вопрос, если вода бьет из шланга со скоростью  $v=8 \text{ м/с}$ . Ответ дайте в кг, округлив его до десятых.

**Ответ: 2,4**

**12.** (10 баллов) Для забивки сваи груз массой  $200 \text{ кг}$  поднимают со скоростью  $5 \text{ м/с}$ , а затем отпускают на высоте  $10 \text{ м}$ , после чего он свободно движется до удара о сваю. Масса сваи  $300 \text{ кг}$ . Сила сопротивления грунта движению сваи  $20 \text{ кН}$ . На какую глубину опускается свая после каждого удара? Ускорение свободного падения считайте равным  $10 \text{ м/с}^2$ . Ответ дайте в сантиметрах, округлив до целого.

**Ответ: 60**

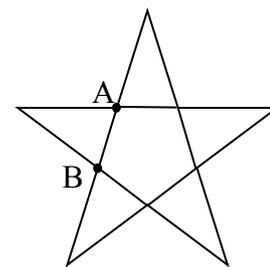
**13.** (10 баллов) Какое количество снега при температуре  $-5^{\circ}\text{C}$  растает под полозьями равномерно движущихся саней за  $10 \text{ мин}$  при их движении по снегу со скоростью  $1,5 \text{ м/с}$ , если на нагревание идет  $40\%$  всей выделившейся энергии? Масса саней  $200 \text{ кг}$ , коэффициент трения  $0,05$ , удельная теплота плавления снега  $340 \text{ кДж/кг}$ , удельная теплоемкость  $2100 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$ . Ответ дать в граммах с точностью до десятых.

**Ответ: 102,7**

**14.** (10 баллов) В ясный солнечный день стоящий на дне озера водолаз видит в водном "зеркале" у себя над головой отражение всех участков дна, находящихся от него на расстоянии больше  $9 \text{ м}$ . Какова глубина озера, если рост водолаза  $1,68 \text{ м}$ ? Показатель преломления воды равен  $1,33$ . Ответ представьте в метрах с точностью до десятых.

**Ответ: 4,4**

**15.** (10 баллов) Сопротивление каждого отрезка пятиконечной звезды (см. рис.) равно  $1 \text{ Ом}$ . Определите сопротивление цепи между точками А и В. Представьте в омах, округлив его до десятых.



ответ

**Ответ: 0,5**

## Вариант 2

1. (5 баллов) Поезд движется на юг со скоростью 80 км/ч. Пассажир пролетающего над поездом вертолета, видит, что поезд движется на запад со скоростью 30 м/с. Скорость вертолета равна

- 1) 187 км/ч
- 2) **37 м/с**
- 3) 162 км/ч
- 4) 20 м/с

2. (5 баллов) Прямолинейное движение тела задано уравнением  $x(t) = -3 + 5t - 2t^2$  (м). Чему равно отношение пути, пройденного телом за 5 с после начала движения и перемещения тела за тоже время?

- 1) 0,5
- 2) 1
- 3) **1,25**
- 4) 1,75

3. (5 баллов) К стене прислонена лестница массой 20 кг. Центр ее тяжести находится на расстоянии  $1/3$  длины от ее верхнего конца. Какую горизонтальную силу нужно приложить к середине лестницы, чтобы верхний конец ее не оказывал давления на стену? Угол между лестницей и полом  $40^\circ$ .

- 1) 159 Н
- 2) 112 Н
- 3) 224 Н
- 4) **317 Н**

4. (5 баллов) При какой скорости свинцовая пуля, ударившись о перегородку, расплавится? Температура пули до удара 303 К. Считать, что при ударе 48,8% механической энергии пули идет на изменение ее внутренней энергии. Температура плавления свинца 603 К, удельная теплоемкость свинца 130 Дж/(кг·К), удельная теплота плавления свинца 25 кДж/кг.

- 1) 320 м/с
- 2) 250 м/с
- 3) **512 м/с**
- 4) 459 м/с

5. (5 баллов) Сколько воды выделится из тучи объемом  $2,5 \cdot 10^6$  м<sup>3</sup> при снижении температуры от 20 до 8°C, если относительная влажность воздуха 70%. Плотность насыщенных паров при температуре 20°C равна 17,3 г/м<sup>3</sup>, а при температуре 8°C – 8,3 г/м<sup>3</sup>.

- 1) **9,5 т**
- 2)  $15,8 \cdot 10^3$  кг
- 3)  $22,5 \cdot 10^3$  кг
- 4) 14,5 т

6. (5 баллов) Смешали 39 л воды при температуре 293 К и 21 л при температуре 333 К. Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг·С).

- 1) 297 К
- 2) 300 К
- 3) 303 К
- 4) **307 К**

7. (5 баллов) Каково сопротивление проводника, через поперечное сечение которого за 3 с проходит  $18 \cdot 10^{19}$  электронов при напряжении на концах 220 В. Заряд электрона равен  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл. Ответ округлите до целого.

- 1) 6 Ом
- 2) 11 Ом
- 3) **23 Ом**
- 4) 29 Ом

8. (5 баллов) Имеются лампочки на которых написано "6 В, 3 Вт" и резистор сопротивлением 200 Ом. Сколько таких лампочек необходимо включить последовательно с резистором в сеть с напряжением 220 В, чтобы лампочки имели нормальный накал?

- 1) **20**
- 2) 36
- 3) 4
- 4) 12

9. (5 баллов) Определите оптическую силу рассеивающей линзы, если известно, что предмет, помещенный перед ней на расстоянии 40 см, дает мнимое изображение уменьшенное в 4 раза.

- 1) +12,5 дптр
- 2) +7,5 дптр
- 3) -12,5 дптр
- 4) **-7,5 дптр**

10. (5 баллов) Луч света падает на систему из двух взаимно перпендикулярных зеркал. Угол падения луча на первое зеркало равен  $28^\circ$ . Отразившись от первого зеркала, луч света падает на второе. Угол отражения от второго зеркала равен

- 1)  $84^\circ$
- 2)  **$62^\circ$**
- 3)  $56^\circ$
- 4)  $28^\circ$

11. (10 баллов) Поливая грядки из шланга, садовник направляет тонкую струю воды под углом  $\alpha$  к горизонту. Диаметр струи воды в воздухе в верхней точке траектории больше внутреннего диаметра шланга в 1,1 раза. Определите значение угла  $\alpha$ . Сопротивлением воздуха пренебречь, диаметр шланга считайте малым по

сравнению с дальностью полета струи, считать, что в воздухе струя не распадается на капли. Ответ округлите до целого числа.

**Ответ: 34**

**12. (10 баллов)** Для забивки сваи груз массой 250 кг поднимают со скоростью 7 м/с, а затем отпускают на высоте 12 м, после чего он свободно движется до удара о сваю. Масса сваи 350 кг. Сила сопротивления грунта движению сваи 25 кН. На какую глубину опускается свая после каждого удара? Ускорение свободного падения считайте равным  $10\text{ м/с}^2$ . Ответ дайте в сантиметрах, округлив до целого.

**Ответ: 79**

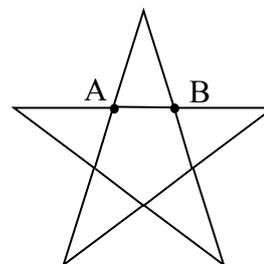
**13. (10 баллов)** На горизонтальном участке пути длиной 3 км скорость поезда увеличилась от 36 км/ч до 72 км/ч. Какое количество топлива израсходовал двигатель локомотива на этом участке, если суммарная масса поезда и локомотива 1200 т, коэффициент трения 0,005, удельная теплота сгорания топлива 42 МДж/кг, а КПД двигателя 20%. Ответ выразите в кг и округлите до сотых.

**Ответ: 42,86**

**14. (10 баллов)** Наблюдатель находится в воде на глубине 40 см и видит, что над ним висит лампа, расстояние до которой по его наблюдениям 2,4 м. Определите истинное расстояние от лампы до поверхности воды. Показатель преломления воды равен 1,33. Ответ дайте в метрах, округлив до десятых.

**Ответ: 1,5**

**15. (10 баллов)** Сопротивление каждого отрезка пятиконечной звезды (см. рис.) равно 1,5 Ом. Определите сопротивление цепи между точками А и В. Представьте ответ в омах, округлив его до десятых.



**Ответ: 0,5**