

**Межрегиональная предметная олимпиада Казанского федерального  
университета  
по предмету «Физика»**

**2014-2015 учебный год, интернет-тур**

**9 класс. Вариант 1.**

1. (1 балл) Мальчик Петя первую половину пути от школы до дома шёл со скоростью 6 км/ч, а вторую половину – со скоростью 3 км/ч. Какова была средняя скорость мальчика на всём пути?
- 1) 3,5 км/ч
  - 2) **4 км/ч**
  - 3) 4,5 км/ч
  - 4) 5 км/ч
2. (1 балл) Канистра имеет размеры: высота – 0,3 м, ширина – 10 см, длина – 5 дм. Масса пустой канистры – 1 кг, а заполненной – 12 кг. Плотность налитой в канистру жидкости равна
- 1) 719 кг/м<sup>3</sup>
  - 2) 800 кг/м<sup>3</sup>
  - 3) **733 кг/м<sup>3</sup>**
  - 4) 867 кг/м<sup>3</sup>
3. (1 балл) Тяжёлый сундук перемещают, подкладывая под него катки – одинаковые куски трубы. На какое расстояние переместятся катки, если сундук переместился на 1,2 м? Проскальзывания между полом, катками и сундуком нет.
- 1) 1,2 м
  - 2) 0 м
  - 3) **0,6 м**
  - 4) 2,4 м
4. (1 балл) В мензурке находятся три слоя жидкостей – ртути, воды и керосина – толщиной по 20 см. На какой глубине давление жидкости (без учёта атмосферного) равно 3 кПа? Плотность воды – 1000 кг/м<sup>3</sup>, ртути – 13600 кг/м<sup>3</sup>, керосина – 800 кг/м<sup>3</sup>.
- 1) **34 см**
  - 2) 14 см
  - 3) 5,8 см
  - 4) 45,8 см
5. (1 балл) Как изменится подъёмная сила воздушного шара, если гелий в нём поменять на водород? Массой оболочки шара пренебречь. Плотность водорода – 0,09 кг/м<sup>3</sup>, гелия – 0,18 кг/м<sup>3</sup>, воздуха – 1,29 кг/м<sup>3</sup>.
- 1) увеличится в 2 раза
  - 2) **увеличится на 8%**
  - 3) увеличится в 8 раз
  - 4) увеличится на 20%
6. (1 балл) Грузчик Василий равномерно толкает перед собой тележку, прикладывая к ней горизонтальную силу 60 Н. Какова скорость тележки, если за 3 мин Василий совершил работу, равную 14 кДж?
- 1) 4,6 м/с
  - 2) 7,8 км/ч

- 3) 0,8 м/с  
4) 4,7 км/ч

7. (1 балл) В калориметре находится кипяток (температура 100 С) массой 500 г. В него помещают 200 г льда при температуре -20 С. Какая температура установится в калориметре? Удельная теплоёмкость воды – 4200 Дж/(кг С), льда – 2100 Дж/(кг С), удельная теплота плавления льда – 330 кДж/кг.

- 1) 46 С  
2) 91 С  
3) 54 С  
4) 0 С

8. (1 балл) При скорости 15 км/ч тормозной путь автомобиля равен 1,5 м. Каким будет тормозной путь при скорости 90 км/ч? Ускорение в обоих случаях одно и то же. Ответ дать в метрах.

**Ответ: 54**

9. (1 балл) Определить плотность материала, из которого сделан куб массой 1543,5 г, если площадь всей поверхности куба равна 294 см<sup>2</sup>. Ответ дать в г/см<sup>3</sup>, округлив до десятых.

**Ответ: 4,5**

10. (1 балл) На шероховатой горизонтальной поверхности стоит куб массой 10 кг. С какой минимальной силой необходимо его тянуть за верхнее ребро в горизонтальном направлении, чтобы он начал опрокидываться? Ответ дать в ньютонах. Ускорение свободного падения принять за 10 м/с<sup>2</sup>.

**Ответ: 50**

11. (2 балла) В цилиндрическом теплоизолированном сосуде находится вода с высотой столба 10 см и температурой 20 С. В воду кладут кусок льда при температуре 0 С. После установления теплового равновесия высота столба воды стала равна 15 см. Какая температура установилась в сосуде? Удельная теплоёмкость воды равна 4200 Дж/(кг С), удельная теплота плавления льда – 330 кДж/кг. Ответ дать в градусах Цельсия.

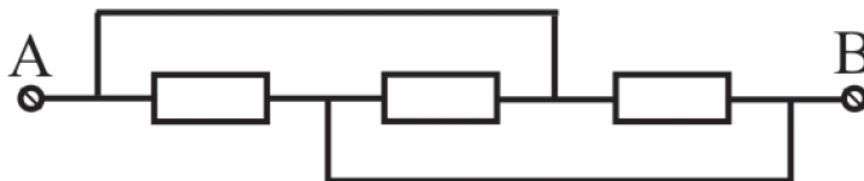
**Ответ: 0**

12. (2 балла) Вертикальный шест высотой 1 м, поставленный недалеко от уличного фонаря, отбрасывает тень длиной 80 см. Если расстояние между фонарным столбом и шестом увеличить на 1,7 м, то длина тени возрастёт до 1,3 м. На какой высоте находится фонарь? Ответ дать в метрах, округлив до десятых.

**Ответ: 4,4**

13. (2 балла) Найти сопротивление цепи, изображенной на рисунке, между точками А и В, если сопротивление каждого звена равно 90 Ом. Ответ дать в омах.

**Ответ: 30**



14. (2 балла) Трамвай массой 22,5 т идёт по горизонтальному пути. Найти скорость трамвая, если коэффициент сопротивления движению равен 0,01, сила тока в двигателе

равна 60 А, напряжение в линии – 500 В; КПД двигателя и передачи – 75%. Ответ дать в м/с. Ускорение свободного падения принять за  $10 \text{ м/с}^2$ .

**Ответ: 10**

**15. (2 балла)** Если в калориметр, в котором находится 1 л тёплой воды, опустить вынутый из холодильника шарик массой 200 г, температура воды уменьшится на 2 С. Если же, не вынимая первого, в воду положить второй такой же шарик, то её температура упадёт ещё на 1,8 С. Чему равна удельная теплоёмкость вещества, из которого сделаны шарики?

Ответ дать скорость в кДж/(кг С), округлив до десятых. Удельная теплоёмкость воды равна  $4200 \text{ Дж/(кг С)}$ , её плотность –  $1 \text{ г/см}^3$ . Тепловыми потерями и теплоёмкостью калориметра можно пренебречь. Вода во время эксперимента из калориметра не выливается.

**Ответ: 1,2**

## 9 класс. Вариант 2.

**1. (1 балл)** Тяжёлый сундук перемещают, подкладывая под него катки – одинаковые куски трубы. На какое расстояние переместится сундук, если катки под ним переместились на 1,4 м? Проскальзывания между полом, катками и сундуком нет.

- 1) **2,8 м**
- 2) 0 м
- 3) 1,4 м
- 4) 0,7 м

**2. (1 балл)** Мальчик Вася первую треть пути от школы до дома шёл со скоростью 6 км/ч, а вторую треть – со скоростью 3 км/ч. Какова была средняя скорость мальчика на всём пути?

- 1) 4 км/ч
- 2) 4,5 км/ч
- 3) **3,6 км/ч**
- 4) 4,8 км/ч

**3. (1 балл)** Канистра имеет размеры: высота – 0,4 м, ширина – 15 см, длина – 6 дм. Масса пустой канистры – 3 кг, а заполненной – 29 кг. Плотность налитой в канистру жидкости равна

- 1)  $700 \text{ кг/м}^3$
- 2)  **$722 \text{ кг/м}^3$**
- 3)  $889 \text{ кг/м}^3$
- 4)  $806 \text{ кг/м}^3$

**4. (1 балл)** Как изменится подъёмная сила воздушного шара, если водород в нём поменять на гелий? Массой оболочки шара пренебречь. Плотность водорода –  $0,09 \text{ кг/м}^3$ , гелия –  $0,18 \text{ кг/м}^3$ , воздуха –  $1,3 \text{ кг/м}^3$ .

- 1) уменьшится в 2 раза
- 2) **уменьшится на 7%**
- 3) уменьшится в 7 раз
- 4) уменьшится на 20%

**5. (1 балл)** Грузчик Василий равномерно толкает перед собой тележку, прикладывая к ней горизонтальную силу 80 Н. Какова скорость тележки, если за 4 мин Василий совершил работу, равную 24 кДж?

- 1) **4,5 км/ч**
- 2) 1,25 км/ч

- 3) 0,75 м/с
- 4) 2,7 км/ч

6. (1 балл) В мензурке находятся три слоя жидкостей – ртути, воды и керосина – толщиной по 10 см. На какой глубине давление жидкости (без учёта атмосферного) равно 1,5 кПа? Плотность воды –  $1000 \text{ кг/м}^3$ , ртути –  $13600 \text{ кг/м}^3$ , керосина –  $800 \text{ кг/м}^3$ .

- 1) 15 см
- 2) 1,4 см
- 3) 17 см
- 4) 29,2 см

7. (1 балл) В калориметре находится кипяток (температура 100 С) массой 700 г. В него помещают 300 г льда при температуре -10 С. Какая температура установится в калориметре? Удельная теплоёмкость воды –  $4200 \text{ Дж/(кг С)}$ , льда –  $2100 \text{ Дж/(кг С)}$ , удельная теплота плавления льда –  $330 \text{ кДж/кг}$ .

- 1) 81 С
- 2) 45 С
- 3) 67 С
- 4) 0 С

8. (1 балл) Определить плотность материала, из которого сделан куб массой 1536 г, если площадь всей поверхности куба равна  $384 \text{ см}^2$ . Ответ дать в  $\text{г/см}^3$ .

**Ответ: 3**

9. (1 балл) При скорости 80 км/ч тормозной путь автомобиля равен 40 м. Каким будет тормозной путь при скорости 20 км/ч? Ускорение в обоих случаях одно и то же. Ответ дать в метрах.

**Ответ: 2,5**

10. (1 балл) На шероховатой горизонтальной поверхности стоит куб. Найти массу куба, если минимальная сила, с которой необходимо его тянуть за верхнее ребро в горизонтальном направлении, чтобы он начал опрокидываться, равна 16 Н. Ответ дать в килограммах. Ускорение свободного падения принять за  $10 \text{ м/с}^2$ .

**Ответ: 3,2**

11. (2 балла) В цилиндрическом теплоизолированном сосуде находится вода с высотой столба 15 см и температурой 25 С. В воду кладут кусок льда при температуре 0 С. После установления теплового равновесия высота столба воды стала равна 21 см. Какая температура установилась в сосуде? Удельная теплоёмкость воды равна  $4200 \text{ Дж/(кг С)}$ , удельная теплота плавления льда –  $330 \text{ кДж/кг}$ . Ответ дать в градусах Цельсия.

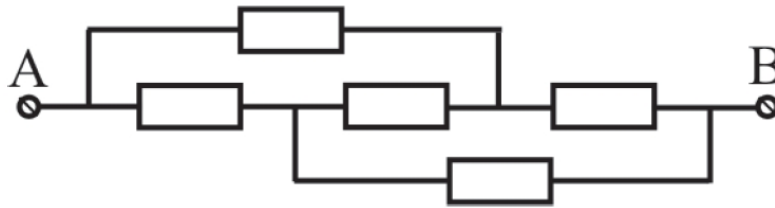
**Ответ: 0**

12. (2 балла) Вертикальный шест высотой 1 м, поставленный недалеко от уличного фонаря, отбрасывает тень длиной 70 см. Если расстояние между фонарным столбом и шестом увеличить на 1,6 м, то длина тени возрастёт до 1,2 м. На какой высоте находится фонарь? Ответ дать в метрах, округлив до десятых.

**Ответ: 4,2**

13. (2 балла) Найти сопротивление цепи, изображенной на рисунке, между точками А и В, если сопротивление каждого резистора равно 50 Ом. Ответ дать в омах.

**Ответ: 50**



14. (2 балла) Троллейбус массой 24 т идёт по горизонтальному пути. Найти скорость троллейбуса, если коэффициент сопротивления движению равен 0,02, сила тока в двигателе равна 60 А, напряжение в линии – 500 В; КПД двигателя и передачи – 80%. Ответ дать в м/с. Ускорение свободного падения принять за  $10 \text{ м/с}^2$ .

**Ответ: 5**

15. (2 балла) Если в калориметр, в котором находится 1 л холодной воды, опустить горячий шарик массой 500 г, температура воды увеличится на 3 С. Если же, не вынимая первого, в воду положить второй такой же шарик, то её температура вырастет ещё на 2,7 С. Чему равна удельная теплоёмкость вещества, из которого сделаны шарики? Ответ дать скорость в кДж/(кг С), округлив до десятых. Удельная теплоёмкость воды равна 4200 Дж/(кг С), её плотность –  $1 \text{ г/см}^3$ . Тепловыми потерями и теплоёмкостью калориметра можно пренебречь. Вода во время эксперимента из калориметра не выливается.

**Ответ: 0,5**

### 9 класс. Вариант 3.

1. (1 балл) Девочка Катя первую треть времени шла со скоростью 3 км/ч, а оставшееся время – со скоростью 6 км/ч. Какова была средняя скорость девочки на всём пути?

- 1) 3,5 км/ч
- 2) 4 км/ч
- 3) 4,5 км/ч
- 4) **5 км/ч**

2. (1 балл) Масса пятилитровой бутылки, заполненной маслом равна 6,2 кг. Чему равна масса пустой бутылки? Плотность масла равна  $900 \text{ кг/м}^3$ .

- 1) **1,7 кг**
- 2) 4,5 кг
- 3) 5 кг
- 4) 1,2 кг

3. (1 балл) Трактор едет со скоростью 10 м/с. С какой скоростью относительно земли движется камень, застрявший между звеньями гусениц, когда они находятся в верхнем положении?

- 1) 5 м/с
- 2) 0 м
- 3) **20 м/с**
- 4) 10 м/с

4. (1 балл) В левом колене заполненных водой сообщающихся сосудов находится слой керосина высотой 15 см. Насколько уровень воды в правом колене выше, чем в левом? Площадь поперечного сечения левого и правого колена одинаковы. Плотность воды –  $1000 \text{ кг/м}^3$ , керосина –  $800 \text{ кг/м}^3$ .

- 1) 6 см
- 2) 3 см
- 3) 15 см
- 4) **12 см**

5. (1 балл) Сплошной металлический шар массой 162 г весит при полном погружении в воду 1,02 Н. Какова плотность материала, из которого сделан шар? Плотность воды –  $1000 \text{ кг/м}^3$ .

- 1)  $7800 \text{ кг/м}^3$
- 2)  **$2700 \text{ кг/м}^3$**
- 3)  $1600 \text{ кг/м}^3$
- 4)  $8900 \text{ кг/м}^3$

6. (1 балл) Насос развивает мощность 3 кВт. На какую высоту он может подавать ежеминутно 1200 л воды. Плотность воды –  $1000 \text{ кг/м}^3$ .

- 1) 50 м
- 2) 20 м
- 3) **15 м**
- 4) 3 м

7. (1 балл) В калориметр, в котором находится вода массой 500 г при температуре 0 С, впускают 5 г водяного пара (температура 100 С). Какая температура установится в калориметре? Удельная теплоёмкость воды –  $4200 \text{ Дж/(кг С)}$ , удельная теплота парообразования –  $2,3 \text{ МДж/кг}$ .

- 1) **6 С**
- 2) 35 С
- 3) 64 С
- 4) 100 С

8. (1 балл) При скорости 25 км/ч тормозной путь автомобиля составил 2,5 м. Какая скорость должна быть у того же автомобиля, чтобы его тормозной путь составил 5 м? Ускорение в обоих случаях одно и то же. Ответ дать в км/ч, округлив до целого значения.  
**Ответ: 35**

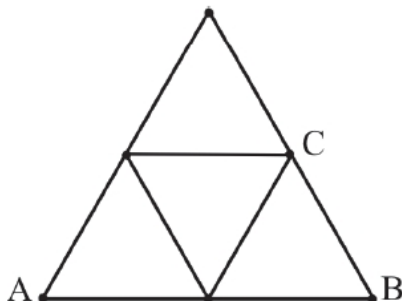
9. (1 балл) Определить массу титанового куба, площадь всей поверхности которого равна  $384 \text{ см}^2$ . Ответ дать в килограммах, округлив до десятых. Плотность титана –  $4500 \text{ кг/м}^3$ .  
**Ответ: 2,3**

10. (1 балл) Маленький шарик и тяжёлая плита движутся навстречу друг другу. Скорость шарика до столкновения с плитой равна 3 м/с, скорость плиты – 1 м/с. Найти скорость шарика после упругого столкновения с плитой. Ответ дать в м/с.  
**Ответ: 5**

11. (2 балла) В стальной чайник массой 600 г, температура которого 25 С, налили 0,4 кг воды при той же температуре и включили в сеть. После выключения масса воды в чайнике оказалась равной 0,36 кг. Сколько времени работал чайник, если его мощность равна 1 кВт, а КПД 50%? Удельная теплоёмкость воды –  $4200 \text{ Дж/(кг С)}$ , стали –  $500 \text{ Дж/(кг С)}$ , удельная теплота парообразования –  $2,3 \text{ МДж/кг}$ . Ответ выразить в минутах, округлив до целого значения.  
**Ответ: 8**

12. (2 балла) Отец выше сына на 60 см, а тень отца длиннее на 90 см. Каков рост сына, если длина его тени 180 см? Ответ дать в метрах, округлив до десятых.  
**Ответ: 1,2**

13. (2 балла) Найти сопротивление цепи, изображенной на рисунке, между точками А и В, если сопротивление каждого звена равно 18 Ом. Ответ дать в омах.  
**Ответ: 20**



14. (2 балла) Транспортёр поднимает за 1 мин груз массой 300 кг на высоту 8 м. КПД транспортёра 50%. Определите силу тока в электродвигателе транспортёра, если напряжение в сети 380 В. Ответ дать в амперах, округлив до десятых. Ускорение свободного падения принять за  $10 \text{ м/с}^2$ .  
**Ответ: 2,1**

15. (2 балла) Если в калориметр, в котором находится 1 л холодной воды, опустить нагретый кубик массой 400 г, температура воды увеличится на 2 С. Если же, не вынимая первого, в воду положить второй такой же кубик, то её температура возрастёт ещё на 1,8 С. Чему равна удельная теплоёмкость вещества, из которого сделаны кубики? Ответ дать скорость в  $\text{Дж/(кг С)}$ , округлив до десятков. Удельная теплоёмкость воды равна  $4200 \text{ Дж/(кг С)}$ , её плотность –  $1 \text{ г/см}^3$ . Тепловыми потерями и теплоёмкостью калориметра можно пренебречь. Вода во время эксперимента из калориметра не выливается.  
**Ответ: 580**

## 9 класс. Вариант 4.

1. (1 балл) Девочка Маша первую четверть времени шла со скоростью 3 км/ч, а оставшееся время – со скоростью 5 км/ч. Какова была средняя скорость девочки на всём пути?

- 1) 3,5 км/ч
- 2) 4 км/ч
- 3) **4,5 км/ч**
- 4) 4,25 км/ч

2. (1 балл) Масса семилитровой бутылки, заполненной маслом равна 8,4 кг. Чему равна масса пустой бутылки? Плотность масла равна  $900 \text{ кг/м}^3$ .

- 1) 1,4 кг
- 2) 3,2 кг
- 3) 7 кг
- 4) **2,1 кг**

3. (1 балл) Трактор едет со скоростью 15 м/с. С какой скоростью относительно земли движется камень, застрявший между звеньями гусениц, когда они находятся в верхнем положении?

- 1) **30 м/с**
- 2) 0 м
- 3) 7,5 м/с
- 4) 15 м/с

4. (1 балл) В левом колене заполненных водой сообщающихся сосудов находится слой керосина. Найти высоту этого слоя, если уровень воды в правом колене на 8 см выше, чем в левом. Площадь поперечного сечения левого и правого колена одинаковы. Плотность воды –  $1000 \text{ кг/м}^3$ , керосина –  $800 \text{ кг/м}^3$ .

- 1) 8 см
- 2) 5 см
- 3) **10 см**
- 4) 4 см

5. (1 балл) Сплошной металлический шар массой 180 г весит при полном погружении в воду 1,4 Н. Какова плотность материала, из которого сделан шар? Плотность воды –  $1000 \text{ кг/м}^3$ .

- 1) **4500 кг/м<sup>3</sup>**
- 2) 2700 кг/м<sup>3</sup>
- 3) 1600 кг/м<sup>3</sup>
- 4) 8900 кг/м<sup>3</sup>

6. (1 балл) Насос развивает мощность 5 кВт. На какую высоту он может подавать ежеминутно 1500 л воды. Плотность воды –  $1000 \text{ кг/м}^3$ .

- 1) 50 м
- 2) **20 м**
- 3) 15 м
- 4) 5 м

7. (1 балл) В калориметр, в котором находится вода массой 400 г при температуре 0 С, впускают 8 г водяного пара (температура 100 С). Какая температура установится в калориметре? Удельная теплоёмкость воды –  $4200 \text{ Дж/(кг С)}$ , удельная теплота парообразования –  $2,3 \text{ МДж/кг}$ .

- 1) 100 С
- 2) 87 С
- 3) 53 С
- 4) **13 С**



8. (1 балл) При скорости 30 км/ч тормозной путь автомобиля составил 5 м. Какая скорость должна быть у того же автомобиля, чтобы его тормозной путь составил 8 м? Ускорение в обоих случаях одно и то же. Ответ дать в км/ч, округлив до целого значения.

**Ответ: 38**

9. (1 балл) Определить массу стального куба, площадь всей поверхности которого равна  $294 \text{ см}^2$ . Ответ дать в килограммах, округлив до десятых. Плотность стали –  $7800 \text{ кг/м}^3$ .

**Ответ: 2,7**

10. (1 балл) Маленький шарик и тяжелая плита движутся в одном направлении. Скорость шарика равна 5 м/с, скорость плиты – 1 м/с. Найти скорость шарика после упругого столкновения с плитой. Ответ дать в м/с.

**Ответ: 3**

11. (2 балла) В стальной чайник массой 500 г, температура которого 20 С, налили 0,5 кг воды при той же температуре и включили в сеть. После выключения масса воды в чайнике оказалась равной 0,45 кг. Сколько минут работал чайник, если его мощность равна 1,5 кВт, а КПД 60%? Удельная теплоёмкость воды –  $4200 \text{ Дж/(кг С)}$ , стали –  $500 \text{ Дж/(кг С)}$ , удельная теплота парообразования –  $2,3 \text{ МДж/кг}$ . Ответ выразить в минутах, округлив до десятых.

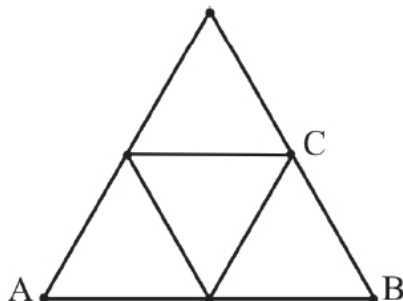
**Ответ: 5,6**

12. (2 балла) Отец выше сына на 60 см, а тень отца длиннее на 100 см. Каков рост отца, если длина его тени 300 см? Ответ дать в метрах, округлив до десятых.

**Ответ: 1,8**

13. (2 балла) Найти сопротивление цепи, изображенной на рисунке, между точками А и С, если сопротивление каждого звена равно 12 Ом. Ответ дать в омах.

**Ответ: 10**



14. (2 балла) Транспортёр поднимает за 1 мин груз массой 600 кг на высоту 7 м. КПД транспортёра 60%. Определите силу тока в электродвигателе транспортёра, если напряжение в сети 380 В. Ответ дать в амперах, округлив до десятых. Ускорение свободного падения принять за  $10 \text{ м/с}^2$ .

**Ответ: 3,1**

15. (2 балла) Если в калориметр, в котором находится 1 л холодной воды, опустить нагретый кубик массой 500 г, температура воды увеличится на 3 С. Если же, не вынимая первого, в воду положить второй такой же кубик, то её температура возрастет ещё на 2,7 С. Чему равна удельная теплоёмкость вещества, из которого сделаны кубики? Ответ дать скорость в Дж/(кг С), округлив до десятков. Удельная теплоёмкость воды равна  $4200 \text{ Дж/(кг С)}$ , её плотность –  $1 \text{ г/см}^3$ . Тепловыми потерями и теплоёмкостью калориметра можно пренебречь. Вода во время эксперимента из калориметра не выливается.

**Ответ: 470**