

## Онлайн-этап Физика, 10 класс

### 1.1

В цилиндрическом сосуде с вертикальными стенками, заполненном солёной водой с плотностью  $P_1$  кг/м<sup>3</sup>, плавает кусок пресного льда. Когда лёд растаял, плотность воды уменьшилась до  $P_2$  кг/м<sup>3</sup>. На сколько процентов изменилась глубина жидкости в сосуде? Ответ округлите до сотых.

| Вариант | $P_1$ | $P_2$ | Ответ, %    |
|---------|-------|-------|-------------|
| 1       | 1100  | 1050  | 4,76-4,77   |
| 2       | 1200  | 1050  | 14,28-14,29 |
| 3       | 1150  | 1100  | 4,54-4,55   |
| 4       | 1250  | 1150  | 8,69-8,70   |
| 5       | 1200  | 1100  | 9,09-9,10   |

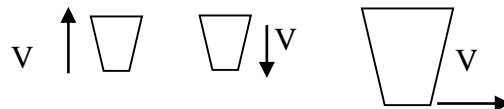
### 1.2

В цилиндрическом сосуде с вертикальными стенками, заполненном солёной водой с плотностью  $P_1$  кг/м<sup>3</sup>, плавает кусок пресного льда. Когда лёд растаял, глубина жидкости в сосуде увеличилась на  $x\%$ . Какой стала плотность  $P_2$  жидкости после таяния льда? Ответ выразите в кг/м<sup>3</sup> и округлите до целых.

| Вариант | $P_1$ | $x\%$ | $P_2$ , кг/м <sup>3</sup> |
|---------|-------|-------|---------------------------|
| 1       | 1200  | 5     | 1142-1143                 |
| 2       | 1200  | 10    | 1090-1091                 |
| 3       | 1250  | 5     | 1190-1191                 |
| 4       | 1150  | 5     | 1095-1096                 |
| 5       | 1150  | 10    | 1045-1046                 |

## 2.1

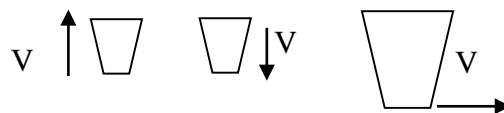
Если во время дождя поднимать ведро с постоянной вертикальной скоростью  $V$ , то оно заполнится водой за время  $t_1=t_1$  мин. Если это же ведро опускать со скоростью  $V$ , то время заполнения составит  $t_2=t_2$  мин. За какое время заполнится ведро, если его перемещать горизонтально со скоростью  $V$ ? Ответ выразить в минутах. Считать, что капли дождя падают вертикально.



| Вариант | $t_1$ , мин | $t_2$ , мин | $t$ , мин |
|---------|-------------|-------------|-----------|
| 1       | 2           | 3           | 2,4       |
| 2       | 3           | 5           | 3,75      |
| 3       | 4           | 6           | 4,8       |
| 4       | 6           | 9           | 7,2       |
| 5       | 8           | 12          | 9,6       |

## 2.2

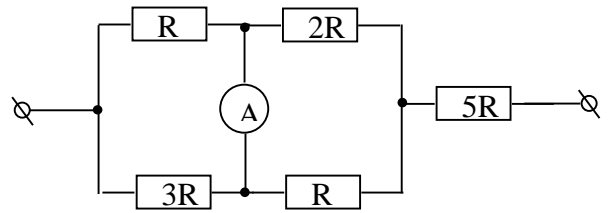
Если во время дождя поднимать ведро с постоянной вертикальной скоростью  $V$ , то оно заполняется водой за время  $t_1=t_1$  мин. Если ведро перемещать горизонтально со скоростью  $V$ , то время заполнения составит  $t_2=t_2$  мин. За какое время заполнится ведро, если его опускать со скоростью  $V$ ? Ответ выразить в минутах. Считать, что капли дождя падают вертикально.



| Вариант | $t_1$ , мин | $t_2$ , мин | $t$ , мин |
|---------|-------------|-------------|-----------|
| 1       | 2           | 3           | 6         |
| 2       | 3           | 5           | 15        |
| 3       | 4           | 6           | 12        |
| 4       | 6           | 9           | 18        |
| 5       | 8           | 12          | 24        |

### 3.1

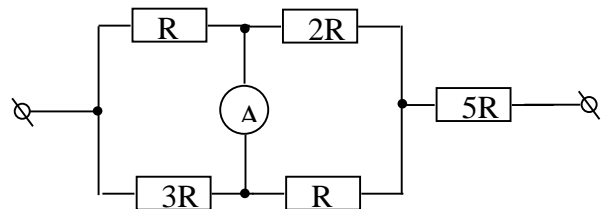
Определите силу тока  $I$  через резистор  $5R$ , если амперметр показывает  $x$  А. Ответ дать в амперах. Амперметр считать идеальным.



| Вариант | $x$ , А | $I$ , А |
|---------|---------|---------|
| 1       | 5       | 12      |
| 2       | 10      | 24      |
| 3       | 15      | 36      |
| 4       | 20      | 48      |
| 5       | 25      | 60      |

### 3.2

Определите показания амперметра  $I$ , если через резистор  $5R$  течёт ток  $x$  А. Ответ дать в амперах. Амперметр считать идеальным.



| Вариант | $x$ | $I$ , А |
|---------|-----|---------|
| 1       | 12  | 5       |
| 2       | 24  | 10      |
| 3       | 36  | 15      |
| 4       | 48  | 20      |
| 5       | 60  | 25      |

#### 4.1

Человек рассматривает изображение своего лица в плоском зеркальце, приближая к себе зеркальце со скоростью  $V_1$  см/с. С какой скоростью  $V_2$  движется изображение лица? (Ответ дать в см/с.)

| Вариант | $V_1$ , см/с | $V_2$ , см/с |
|---------|--------------|--------------|
| 1       | 5            | 10           |
| 2       | 7            | 14           |
| 3       | 2            | 4            |
| 4       | 3            | 6            |

#### 4.2

Человек рассматривает изображение своего лица в плоском зеркальце, удаляя от себя зеркальце со скоростью  $V$ . С какой скоростью движется изображение лица? (Ответ дать в см/с.)

| Вариант | $V_1$ , см/с | $V_2$ , см/с |
|---------|--------------|--------------|
| 1       | 1            | 2            |
| 2       | 4            | 8            |
| 3       | 6            | 12           |
| 4       | 8            | 16           |

## 5.1

На гладкой горизонтальной поверхности стола находится доска массой  $m_1$ . На доске находится брусок массой  $m_2$ . Коэффициент трения между бруском и доской равен  $k$ . К бруску прикладывают горизонтальную силу  $F$ . Найдите ускорение доски. Принять  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . (Ответ округлить до десятых.)

| Вариант | $m_1$ , кг | $m_2$ , кг | $k$  | $F$ , Н | $a$ , $\text{м/с}^2$ |
|---------|------------|------------|------|---------|----------------------|
| 1       | 3          | 0,3        | 0,2  | 0,8     | 0,2                  |
| 2       | 5          | 0,2        | 0,25 | 0,7     | 0,1                  |
| 3       | 4          | 1          | 0,2  | 2       | 0,4                  |
| 4       | 2          | 0,8        | 0,25 | 2,2     | 0,8                  |

## 5.2

На гладкой горизонтальной поверхности стола находится доска массой  $pa_1$  кг. На доске находится брусок массой  $pa_2$  кг. Коэффициент трения между бруском и доской равен  $pa_3$ . К бруску прикладывают горизонтальную силу  $pa_4$  Н. Найдите ускорение бруска. Принять  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . (Ответ округлить до десятых.)

| Вариант | $m_1$ , кг | $m_2$ , кг | $k$  | $F$ , Н | $a$ , $\text{м/с}^2$ |
|---------|------------|------------|------|---------|----------------------|
| 1       | 3          | 2          | 0,2  | 8       | 2                    |
| 2       | 3,5        | 1,5        | 0,25 | 6       | 1,5                  |
| 3       | 2,6        | 1,4        | 0,2  | 3,6     | 0,9                  |
| 4       | 2,7        | 1,3        | 0,25 | 4       | 1                    |

## 6.1

В закреплённой поставке сделана гладкая выемка в форме полусферы. Небольшое тело помещают на поверхность выемки в точку, расположенную на  $X$  см ниже центра полусферы, и отпускают без толчка. На сколько опустится от начального положения тело к моменту, когда модуль его ускорения будет равен ускорению свободного падения?

## 6.2

В закреплённой поставке сделана гладкая выемка в форме полусферы. Небольшое тело помещают на поверхность выемки и отпускают без толчка. В момент, когда тело опустилось от начального положения на  $X$  см, модуль его ускорения оказался равен ускорению свободного падения. На сколько сантиметров ниже центра полусферы находится точка старта?

### 7.1

Смесь 6 г водорода и 4 г гелия нагревают при постоянном давлении. Сколько тепла  $Q$  придётся подвести к газу, чтобы он совершил работу  $A$ ?

|   | $A$ , Дж | $Q$ , Дж |
|---|----------|----------|
| 1 | 13       | 4        |
| 2 | 26       | 8        |
| 3 | 39       | 12       |
| 4 | 52       | 16       |
| 5 | 65       | 20       |

### 7.2

Смесь 4 г водорода и 24 г гелия нагревают при постоянном давлении. На сколько увеличится внутренняя энергия газа  $U$  при подведении к нему  $Q$  тепла?

|   | $Q$ , Дж | $U$ , Дж |
|---|----------|----------|
| 1 | 11       | 7        |
| 2 | 22       | 14       |
| 3 | 33       | 21       |
| 4 | 44       | 28       |
| 5 | 55       | 35       |

### Конденсация пара (Вар. А)

Воздух с относительной влажностью  $k$  % находится в цилиндре под поршнем. Воздух медленно и изотермически сжимают, уменьшая объём в  $x$  раза (раз). Какая часть  $y$  (по массе) водяного пара сконденсировалась? Объём образовавшейся жидкости намного меньше объёма цилиндра. (Ответ округлить до сотых.)

| Вариант | $k$ , % | $x$ | $y$  |
|---------|---------|-----|------|
| 1       | 80      | 3   | 0,58 |
| 2       | 60      | 2   | 0,17 |
| 3       | 90      | 4   | 0,72 |
| 4       | 40      | 5   | 0,5  |

### Конденсация пара (Вар. Б)

Воздух с относительной влажностью  $k_1$  % находится в цилиндре под поршнем. Воздух медленно и изотермически сжимают. При этом сконденсировалось  $k_2$  % водяного пара (по массе). Во сколько раз ( $x$ ) уменьшился объём цилиндра? Объём образовавшейся жидкости намного меньше объёма цилиндра. (Ответ округлить до десятых.)

| Вариант | $k_1$ , % | $k_2$ , % | $x$ |
|---------|-----------|-----------|-----|
| 1       | 75        | 65        | 3,8 |
| 2       | 80        | 68        | 3,9 |
| 3       | 45        | 20        | 2,8 |
| 4       | 55        | 10        | 2   |



### 9.1

Шар радиуса  $R$  равномерно заряжен по объёму (других зарядов поблизости нет). Разность потенциалов между центром шара и его поверхностью равна  $x$  В. Найдите потенциал  $f$  (относительно бесконечности) точки, отстоящей от центра шара на расстояние  $yR$ .

|   | $x, \text{В}$ | $y$ | $f$ |
|---|---------------|-----|-----|
| 1 | 20            | 1/2 | 55  |
| 2 | 18            | 1/3 | 52  |
| 3 | 16            | 1/4 | 47  |
| 4 | 18            | 2/3 | 46  |
| 5 | 16            | 3/4 | 39  |

### 9.2

Шар радиуса  $R$  равномерно заряжен по объёму (других зарядов поблизости нет). Разность потенциалов между центром шара и точкой, отстоящей от центра шара на расстояние  $yR$ , равна  $x$ . Найдите потенциал центра шара (относительно бесконечности).

|   | $x, \text{В}$ | $y$ | $f$ |
|---|---------------|-----|-----|
| 1 | 1             | 1/2 | 6   |
| 2 | 4             | 1/3 | 54  |
| 3 | 1             | 1/4 | 24  |
| 4 | 8             | 2/3 | 27  |
| 5 | 3             | 3/4 | 8   |

### Переправа через реку (Вар. А)

Деревянный диск в форме круга толкнули от одного берега реки к другому, сообщив ему скорость  $V_1$  против течения под углом ( $\sin \alpha = x$ ) к линии берега. Через время  $t$  диск достиг другого берега, сместившись вдоль берега вниз по течению на расстояние (считая от точки на другом берегу, расположенной напротив точки старта). Ширина реки  $d$ . Найдите скорость течения реки  $V_2$ , считая её одинаковой по всей ширине реки. (Ответ дать в см/с, округлив до целых.)

| Вариант | $V_1$ , м/с | $x$ | $t$ , с | $L$ , м | $d$ , м | $V_2$ , см/с |
|---------|-------------|-----|---------|---------|---------|--------------|
| 1       | 0,3         | 0,6 | 90      | 4       | 4       | 14           |
| 2       | 0,2         | 0,6 | 120     | 6       | 5       | 16           |
| 3       | 0,1         | 0,8 | 100     | 5       | 6       | 38           |
| 4       | 0,4         | 0,8 | 60      | 2       | 7       | 19           |

### Переправа через реку (Вар. Б)

Миску толкнули от одного берега реки к другому, сообщив ей скорость  $V_1$  м/с против течения под углом  $\alpha = x^\circ$  к линии берега. Через время  $t$  миска пристала к другому берегу, оказавшись выше по течению на расстоянии  $L$  м от точки на другом берегу, расположенной напротив точки старта. Считать, что скорость течения реки одинакова по всей ширине реки и равна  $V_2$  м/с. Найдите ширину реки  $d$ . (Ответ округлить до десятых.)

| Вариант | $V_1$ , м/с | $x,^\circ$ | $t$ , с | $L$ , м | $V_2$ , см/с | $d$ , м |
|---------|-------------|------------|---------|---------|--------------|---------|
| 1       | 0,2         | 45         | 30      | 4       | 0,1          | 4,1     |
| 2       | 0,3         | 45         | 25      | 5       | 0,2          | 5,1     |
| 3       | 0,1         | 60         | 50      | 3       | 0,25         | 4,5     |
| 4       | 0,4         | 60         | 60      | 6       | 0,3          | 16,6    |