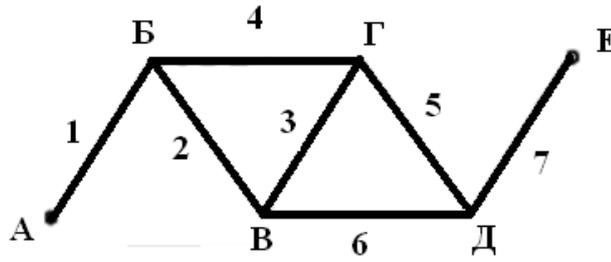


Невыполненное задание (25 баллов)



Делая домашнее задание, Петя постепенно собирает схему из семи одинаковых сопротивлений R в том порядке, как указано на рисунке. После каждого подключения он замеряет получившееся общее сопротивление и записывает в таблицу. Придя в школу, Петя обнаруживает, что забыл таблицу дома и помнит только первое значение. Помогите Пете восстановить данные таблицы. Значения округлять до сотых.

	А-Б	А-В	А-Г(1)	А-Г(2)	А-Д(1)	А-Д(2)	А-Е
$R_{\text{общ}}, \text{ Ом}$	10						

Вариант решения

А-Б $R_{\text{общ}}=R=10 \text{ Ом}$

А-В $R_{\text{общ}}=R+R=20 \text{ Ом}$

А-Г(1) $R_{\text{общ}}=R+R+R=30 \text{ Ом}$

А-Г(2) $R_{\text{общ}}=R+2RR/(2R+R)=16,67 \text{ Ом}$

А-Д(1) $R_{\text{общ}}=R+R+2RR/(2R+R)=26,67 \text{ Ом}$

А-Д(2) $R_{\text{общ}}=R+2R2R/(2R+2R)=20 \text{ Ом}$ Сопротивлением между точками В-Г пренебрегаем т.к.

между этими точками разность потенциалов (напряжение) равно нулю $U_{ВГ}=0$.

А-Е $R_{\text{общ}}=R+R+2R2R/(2R+2R)=30 \text{ Ом}$

Критерии оценки

Определено правильно общее сопротивление между точками

А-Г(1)

– 5 баллов

А-Г(2)

– 5 баллов

А-Е (с обязательным указанием $U_{ВГ}=0$)

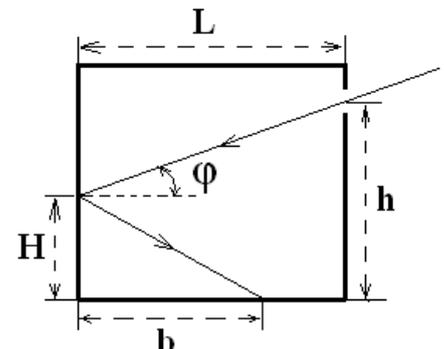
– 15 баллов

Три богатыря на странных берегах (15 баллов)

Добившись расположения туземцев, три богатыря остались у них на ночлег и к тому же узнали, что завтра попадут на «большой праздник Солнца». Праздник Солнца, по рассказам туземцев отмечается, в тот день, когда солнце освещает дно даже самого глубокого колодца. «Тогда я знаю, как разбудить Добрыню Никитича ровно в восемь часов утра», - сказал Алеша Попович. «Он спит перпендикулярно западной стене, упершись в нее ногами. На восточной стене у нас есть маленькое окошко. Мы повесим зеркальце на западную стену и, когда отраженный луч света коснется головы Добрыни, он проснется». Определите, на какой высоте H от пола нужно повесить зеркальце и на какой высоте от пола h находится окошко? Известно, что рост Добрыни $b=2 \text{ м}$, а расстояние между восточной и западной стеной $L=3 \text{ м}$. Зеркальце висит вертикально, а Добрыня во весь рост спит на полу. Ответ округлите до сотых.

Вариант решения

Солнце может осветить дно глубокого колодца, если находится в зените на экваторе в дни равноденствия. В 12 часов строго над головой. За 24 часа Земля оборачивается на 360 градусов, следовательно, за каждый час на 15 градусов. Тогда в восемь часов



утра угол с вертикалью составит 60 градусов, а с горизонталью $\varphi=30$. Из рисунка видно, что $H=b \cdot \operatorname{tg} \varphi=1,15 \text{ м}$; $h=(L+b) \cdot \operatorname{tg} \varphi=2,4 \text{ м}$.

Критерии оценивания

Определено, под каким углом находится солнце - 8 баллов
 Определено H - 3 балла
 Определено h - 4 балла

Укороченная тренировка (10 баллов)

Обычно папа едет из дома в спортклуб забирать Петю в одно и то же время, чтобы попасть к окончанию тренировки и отвезти его домой. Сегодня тренировка закончилась раньше, и Петя пошел домой пешком. По пути его встретил папа, и они приехали домой на 10 минут раньше обычного. Насколько раньше сегодня закончилась тренировка, если до встречи с папой Петя шел пешком 30 минут.

Вариант ответа

Если бы Петя не пошел пешком, а остался ждать папу, то он ждал $30+\Delta t$ минут. Где Δt - время, за которое папа проехал то расстояние, которое прошел Петя. Это время равно $\Delta t=10/2=5$ минут. Следовательно, тренировка закончилась раньше на 35 минут.

Критерии оценивания

Дан правильный ответ с объяснением - 10 баллов

Башни в космосе (20 баллов)

На некоторой планете X тело, свободно падающее с высокой башни за четвертую секунду падения пролетает 17,5 метров. Определите ускорение свободного падения g на этой планете и высоту башни H , если время падения занимает 5 секунд. Какое расстояние h пролетело тело за последнюю секунду падения?

Вариант решения

Ускорение свободного падения найдем из условия

$$\frac{g \cdot 4^2}{2} - \frac{g \cdot 3^2}{2} = 17,5 \text{ м} \quad g=5 \text{ м/с}^2$$

$$\text{Высота башни } H = \frac{g t^2}{2} = \frac{5 \cdot 5^2}{2} = 62,5 \text{ м}$$

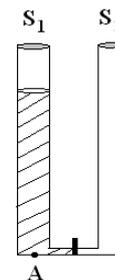
$$\text{За последнюю секунду тело пролетит } h = \frac{5 \cdot 5^2}{2} - \frac{5 \cdot 4^2}{2} = 22,5 \text{ м}$$

Критерии оценивания

Определено ускорение свободного падения - 8 баллов
 Определена высота башни - 6 баллов
 Определено расстояние, которое пролетело тело за последнюю секунду - 6 баллов

«Переливашка» (30 баллов)

Два цилиндрических сосуда соединены перемычкой с клапаном, как показано на рисунке. Площадь сечения первого и второго цилиндров равны $S_1=6 \text{ см}^2$ $S_2=4 \text{ см}^2$. В начальный момент клапан закрыт, и вся жидкость находится в левом цилиндре. Гидростатическое давление в точке А равно $P_1=2 \text{ кПа}$. Каким станет гидростатическое давление P_2 в точке А если открыть клапан? Во сколько раз изменится высота столба жидкости?



Вариант решения

Используя формулы $P=\rho g h$, $m=\rho V$, $V=hS$ и условие, что масса воды в правом цилиндре в начальный момент равна сумме масс воды в правом и левом цилиндрах после открытия клапана, приходим к выражению: $S_1 P_1=S_1 P_2+S_2 P_2$, следовательно, $P_2=P_1 S_1/(S_1+S_2)=1,2 \text{ кПа}$.

Для отношения конечной и начальной высот справедливо равенство:

$$\frac{h_2}{h_1} = \frac{P_2}{P_1} = 0,6$$

Критерии оценивания

- Записано условие постоянства массы воды и формулы необходимые для решения – 5 баллов
- Определено гидростатическое давление после открытия клапана – 15 баллов
- Определено отношение высот – 10 баллов