



Физика. 9 класс.

Вариант 1

Задача 1. (10 баллов) Остановка и разгон корабля требуют большого количества энергии. Передать мелкий пакет или запрыгнуть на борт можно и на ходу. Для этого перпендикулярно берегу строят причал, а моряки ведут корабль вдоль берега вплотную к торцевой стенке причала и открывают люк, расположенный в центре борта корабля.

Петя и Сережа спешили на ледокол “Арктика” и выбежали с одинаковой скоростью на узкий причал в тот момент, когда нос ледокола уже поравнялся с причалом. У Сережи был тяжелый рюкзак и поэтому он продолжил двигаться с постоянной скоростью, а Петя был налегке и двигаясь равноускорено Петя как раз успел запрыгнуть на корабль в открытый люк. Разумеется, Петя не оставил друга в беде и спустил на причал веревочную лестницу с кормы ледокола как раз в тот момент, когда Сережа подбежал к краю причала.

Отдышавшись, Петя заинтересовался результатами своего забега и посмотрел, что в конце причала его скорость была равна 6 [м/с] , а ускорение составило $0.25 \text{ [м/с}^2\text{]}$.

Определите с помощью этой информации длину причала, если скорость ледокола была постоянна. Веревочная лестница была расположена вертикально.

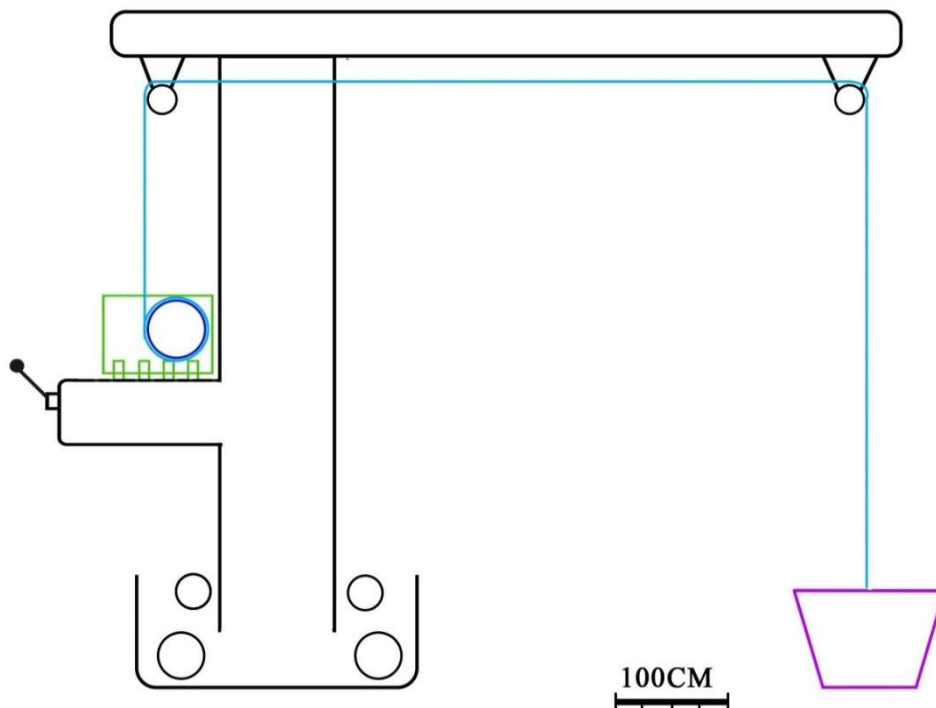
Задача 2. (12 баллов) Чтобы указать положение объекта, лежащего на дне моря, рядом с ним устанавливают сигнальные буи - поплавки на якорях. Спасатели нашли затонувший ледокольный пароход, лежащий на плоском дне на глубине 50 метров. Рядом с местом гибели парохода установили буй с длиной троса, позволяющей ему отклоняться от положения якоря на 20 метров. Определите при какой минимальной силе со стороны течения буй сорвется с места, если масса якоря равна 300 [кг] , а коэффициент трения якоря о дно* равен 0.25 .
Считайте, что течение действует на буй постоянно в одном направлении.

Ускорение свободного падения считайте равным $10 \text{ [м/с}^2\text{]}$. Сила, необходимая для разрыва цепи равна 20 кН . Плотность стали равна $7500 \text{ [кг/м}^3\text{]}$, плотность воды равна $1000 \text{ [кг/м}^3\text{]}$.

*Переворачиванием якоря и его закапыванием в грунт пренебречь.

Задача 3. (10 баллов) Для подъема грузов на корабле установлена кран-балка. Она состоит из горизонтальной перекладины, установленной на вертикальной вращающейся опоре, неподвижных блоков и лебедки, закрепленной так как показано на чертеже (см. чертеж).

С помощью чертежа оцените какую примерно максимальную массу груза можно поднять с помощью такой кран-балки, если крутящий момент лебедки равен 2000 Н*м ? Считайте, что чертеж выполнен в масштабе, размерная метка длиной 1 м приведена на рисунке. Толщиной тросов пренебрегите. Ускорение свободного падения считайте равным $10 \text{ [м/с}^2\text{]}$



Задача 4. (10 баллов) Из-за глобального потепления толщина льдов в Арктике составляет всего несколько метров и современные ледоколы позволяют организовать полярную станцию где угодно, доставляя пассажиров даже на полюс. Однако, с учетом того, что средняя температура зимой равна $-41\text{ }^{\circ}\text{C}$, а, например, солнечные батареи в полярную ночь бесполезны, электроснабжение полярных станций является сложной задачей.

Чтобы уменьшить расход топлива было предложено использовать тепловую машину, работающую по Циклу Карно. В этой машине вещество рабочего тела массой 120 кг , каждую минуту проходит по циклу, в котором:

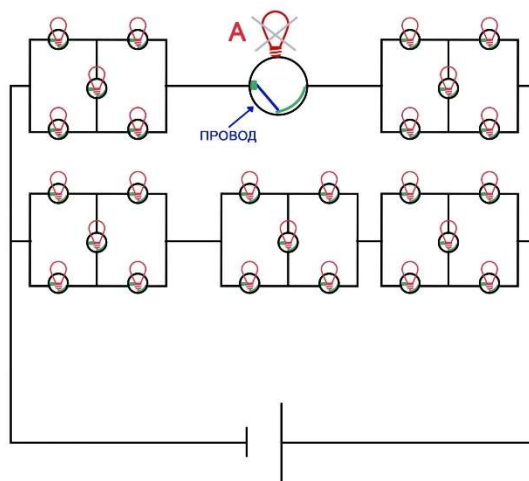
- сперва рабочее тело получает теплоту от воды подо льдом,
- затем совершает работу и охлаждается до температуры воздуха,
- далее оно отдает воздуху оставшуюся теплоту,
- а после этого рабочее тело закачивается обратно в камеру теплообмена с водой.

Определите среднее значение электрической мощности, генерируемой тепловой машиной, если КПД преобразования полученной теплоты в электрическую энергию в три раза меньше КПД идеальной тепловой машины, а каждый килограмм вещества рабочего тела получает от воды по $40\ 000\text{ Дж}$.

Задача 5. (10 баллов) Для освещения палубы использовались лампы, подключенные к аккумулятору напряжением 60 вольт по схеме, изображенной на рисунке.

Когда лампа А перегорела, Максим не нашел запасную и, чтобы устранить разрыв в цепи, просто соединил контакты в месте крепления лампы. Определите на сколько ватт изменилась общая мощность освещения палубы.

Сопротивлением проводов и контактов можно пренебречь, все лампы одинаковы и их сопротивление равно 10 Ом.



Задача 6. (12 баллов) Чтобы вычислить расстояния до отдаленных объектов, не измеряя их напрямую может использоваться метод триангуляции. Например, зная расстояние между двумя скалами и измерив угол между направлениями на каждую из них можно построить треугольник и найти расстояние до каждой из скал.

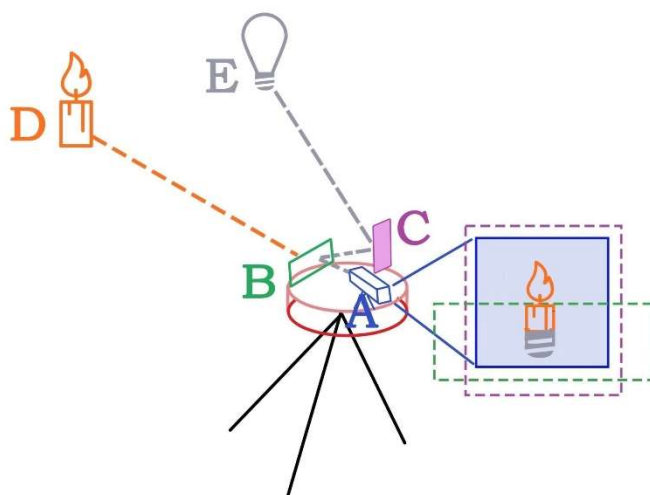
На день рождения Мише подарили прибор для триангуляции. Он состоит из штатива и круглой платформы. На платформе закреплен окуляр (в точке А - см. рисунок) и два вертикальных плоских зеркала: низкое зеркало (крепится к платформе в точке В) и высокое (крепится в платформе к точке С), причем точки АВС образуют прямоугольный треугольник с прямым углом $\angle ABC$.

Поворачивая зеркала, Миша добился того, чтобы изображения двух удаленных объектов D и E в окуляре наложились друг на друга* и пошел за транспортиром для измерения получившихся углов. К сожалению, когда Миша вернулся платформа оказалась повернута в горизонтальной плоскости относительно своего центра на небольшой угол β по часовой стрелке.

Определите, как надо развернуть относительно платформы зеркало С для того, чтобы объекты снова накладывались друг на друга, если угол α между направлениями на объекты равен 30° , а угол β равен 5° ?

Считайте, что зеркала достаточно широкие для того, чтобы полностью закрывать поле видимости окуляра (см рисунок), а угол β мал и объект D не выходит за пределы поля видимости окуляра.

*Примечание: под наложением подразумевается то, что в окуляр видна верхняя часть предмета D (которую не заслоняет зеркало В), а под нею находится изображение предмета E, свет от которого попадает в окуляр отразившись сперва от зеркала С, а затем от зеркала В (см. рисунок).





Физика. 9 класс.

Вариант 2

Задача 1. (10 баллов) Остановка и разгон корабля требуют большого количества энергии. Передать мелкий пакет или запрыгнуть на борт можно и на ходу. Для этого перпендикулярно берегу строят причал, а моряки ведут корабль вдоль берега вплотную к торцевой стенке причала и открывают люк, расположенный в центре борта корабля.

Петя и Сережа спешили на ледокол “Арктика” и выбежали с одинаковой скоростью на узкий причал в тот момент, когда нос ледокола уже поравнялся с причалом. У Сережи был тяжелый рюкзак и поэтому он продолжил двигаться с постоянной скоростью, а Петя был налегке и двигаясь равноускорено Петя как раз успел запрыгнуть на корабль в открытый люк. Разумеется, Петя не оставил друга в беде и спустил на причал веревочную лестницу с кормы ледокола как раз в тот момент, когда Сережа подбежал к краю причала.

Отдышавшись, Петя заинтересовался результатами своего забега и посмотрел, что в конце причала его скорость была равна 9 [м/с] , а ускорение составило $0.25 \text{ [м/с}^2\text{]}$.

Определите с помощью этой информации длину причала, если скорость ледокола была постоянна. Веревочная лестница была расположена вертикально.

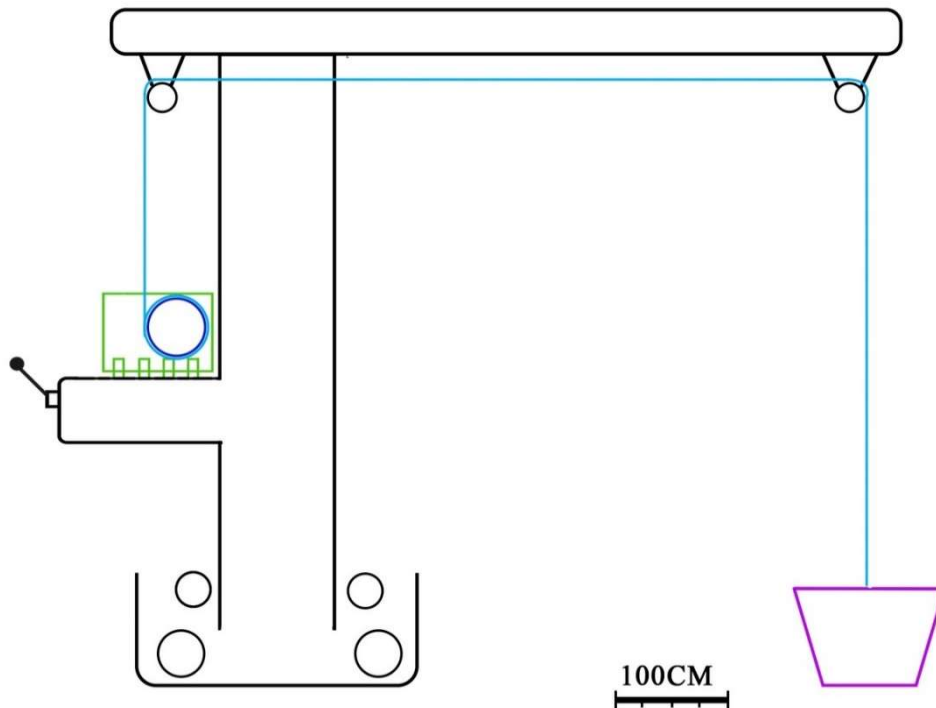
Задача 2. (12 баллов) Чтобы указать положение объекта, лежащего на дне моря, рядом с ним устанавливают сигнальные буй - поплавки на якорях. Спасатели нашли затонувший ледокольный пароход, лежащий на плоском дне на глубине 45 метров. Рядом с местом гибели парохода установили буй с длиной троса, позволяющей ему отклоняться от положения якоря на 15 метров. Определите при какой минимальной силе со стороны течения буй сорвется с места, если масса якоря равна 300 [кг] , а коэффициент трения якоря о дно* равен 0.2 .

Считайте, что течение действует на буй постоянно в одном направлении. Ускорение свободного падения считайте равным $10 \text{ [м/с}^2\text{]}$. Сила, необходимая для разрыва цепи равна 20 кН . Плотность стали равна $7500 \text{ [кг/м}^3\text{]}$, плотность воды равна $1000 \text{ [кг/м}^3\text{]}$.

*Переворачиванием якоря и его закапыванием в грунт пренебречь.

Задача 3. (10 баллов) Для подъема грузов на корабле установлена кран-балка. Она состоит из горизонтальной перекладины, установленной на вертикальной вращающейся опоре, неподвижных блоков и лебедки, закрепленной так как показано на чертеже (см. чертеж).

С помощью чертежа оцените какую примерно максимальную массу груза можно поднять с помощью такой кран-балки, если крутящий момент лебедки равен 3000 Н*м ? Считайте, что чертеж выполнен в масштабе, размерная метка длиной 1 м приведена на рисунке. Толщиной тросов пренебрегите. Ускорение свободного падения считайте равным $10 \text{ [м/с}^2\text{]}$



Задача 4. (10 баллов) Из-за глобального потепления толщина льдов в Арктике составляет всего несколько метров и современные ледоколы позволяют организовать полярную станцию где угодно, доставляя пассажиров даже на полюс. Однако, с учетом того, что средняя температура зимой равна $-27\text{ }^{\circ}\text{C}$, а, например, солнечные батареи в полярную ночь бесполезны, электроснабжение полярных станций является сложной задачей.

Чтобы уменьшить расход топлива было предложено использовать тепловую машину, работающую по Циклу Карно. В этой машине вещество рабочего тела массой 90 кг , каждую минуту проходит по циклу, в котором:

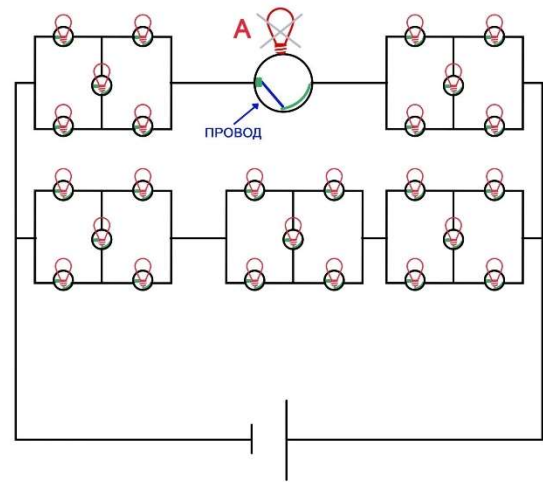
- сперва рабочее тело получает теплоту от воды подо льдом,
- затем совершает работу и охлаждается до температуры воздуха,
- далее оно отдает воздуху оставшуюся теплоту,
- а после этого рабочее тело закачивается обратно в камеру теплообмена с водой.

Определите среднее значение электрической мощности, генерируемой тепловой машиной, если КПД преобразования полученной теплоты в электрическую энергию в два раза меньше КПД идеальной тепловой машины, а каждый килограмм вещества рабочего тела получает от воды по $40\ 000\text{ Дж}$.

Задача 5. (10 баллов) Для освещения палубы использовались лампы, подключенные к аккумулятору напряжением 90 вольт по схеме, изображенной на рисунке.

Когда лампа А перегорела, Максим не нашел запасную и, чтобы устранить разрыв в цепи, просто соединил контакты в месте крепления лампы. Определите на сколько ватт изменилась общая мощность освещения палубы.

Сопротивлением проводов и контактов можно пренебречь, все лампы одинаковы и их сопротивление равно 20 Ом



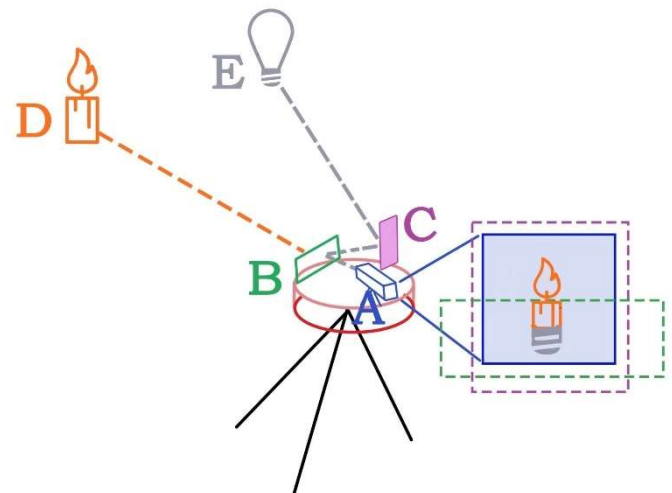
Задача 6. (12 баллов) Чтобы вычислить расстояния до отдаленных объектов, не измеряя их напрямую может использоваться метод триангуляции. Например, зная расстояние между двумя скалами и измерив угол между направлениями на каждую из них можно построить треугольник и найти расстояние до каждой из скал.

На день рождения Мише подарили прибор для триангуляции. Он состоит из штатива и круглой платформы. На платформе закреплен окуляр (в точке А - см. рисунок) и два вертикальных плоских зеркала: низкое зеркало (крепится к платформе в точке В) и высокое (крепится в платформе к точке С), причем точки АВС образуют прямоугольный треугольник с прямым углом $\angle ABC$.

Поворачивая зеркала, Миша добился того, чтобы изображения двух удаленных объектов D и E в окуляре наложились друг на друга* и пошел за транспортиром для измерения получившихся углов.

К сожалению, когда Миша вернулся платформа оказалась повернута в горизонтальной плоскости относительно своего центра на небольшой угол β по часовой стрелке.

Определите, как надо развернуть относительно платформы зеркало С для того, чтобы объекты снова накладывались друг на друга, если угол α между направлениями на объекты равен 30° , а угол β равен 6° ? Считайте, что зеркала достаточно широкие для того, чтобы полностью закрывать поле видимости окуляра (см рисунок), а угол β мал и объект D не выходит за пределы поля видимости окуляра.



*Примечание: под наложением подразумевается то, что в окуляр видна верхняя часть предмета D (которую не заслоняет зеркало В), а под нею находится изображение предмета E, свет от которого попадает в окуляр отразившись сперва от зеркала С, а затем от зеркала В (см. рисунок)



Физика. 9 класс.

Вариант 3

Задача 1. (10 баллов) Остановка и разгон корабля требуют большого количества энергии. Передать мелкий пакет или запрыгнуть на борт можно и на ходу. Для этого перпендикулярно берегу строят причал, а моряки ведут корабль вдоль берега вплотную к торцевой стенке причала и открывают люк, расположенный в центре борта корабля.

Петя и Сережа спешили на ледокол “Арктика” и выбежали с одинаковой скоростью на узкий причал в тот момент, когда нос ледокола уже поравнялся с причалом. У Сережи был тяжелый рюкзак и поэтому он продолжил двигаться с постоянной скоростью, а Петя был налегке и двигаясь равноускоренно Петя как раз успел запрыгнуть на корабль в открытый люк. Разумеется, Петя не оставил друга в беде и спустил на причал веревочную лестницу с кормы ледокола как раз в тот момент, когда Сережа подбежал к краю причала.

Отдышавшись, Петя заинтересовался результатами своего забега и посмотрел, что в конце причала его скорость была равна 6 [м/с] , а ускорение составило $0.2 \text{ [м/с}^2\text{]}$. Определите с помощью этой информации длину причала, если скорость ледокола была постоянна. Веревочная лестница была расположена вертикально.

Задача 2. (12 баллов) Чтобы указать положение объекта, лежащего на дне моря, рядом с ним устанавливают сигнальные буи - поплавки на якорях. Спасатели нашли затонувший ледокольный пароход, лежащий на плоском дне на глубине 50 метров. Рядом с местом гибели парохода установили буй с длиной троса, позволяющей ему отклоняться от положения якоря на 25 метров. Определите при какой минимальной силе со стороны течения буй сорвется с места, если масса якоря равна 450 [кг] , а коэффициент трения якоря о дно* равен 0.25 . Считайте, что течение действует на буй постоянно в одном направлении.

Ускорение свободного падения считайте равным $10 \text{ [м/с}^2\text{]}$. Сила, необходимая для разрыва цепи равна 20 кН . Плотность стали равна $7500 \text{ [кг/м}^3\text{]}$, плотность воды равна $1000 \text{ [кг/м}^3\text{]}$.

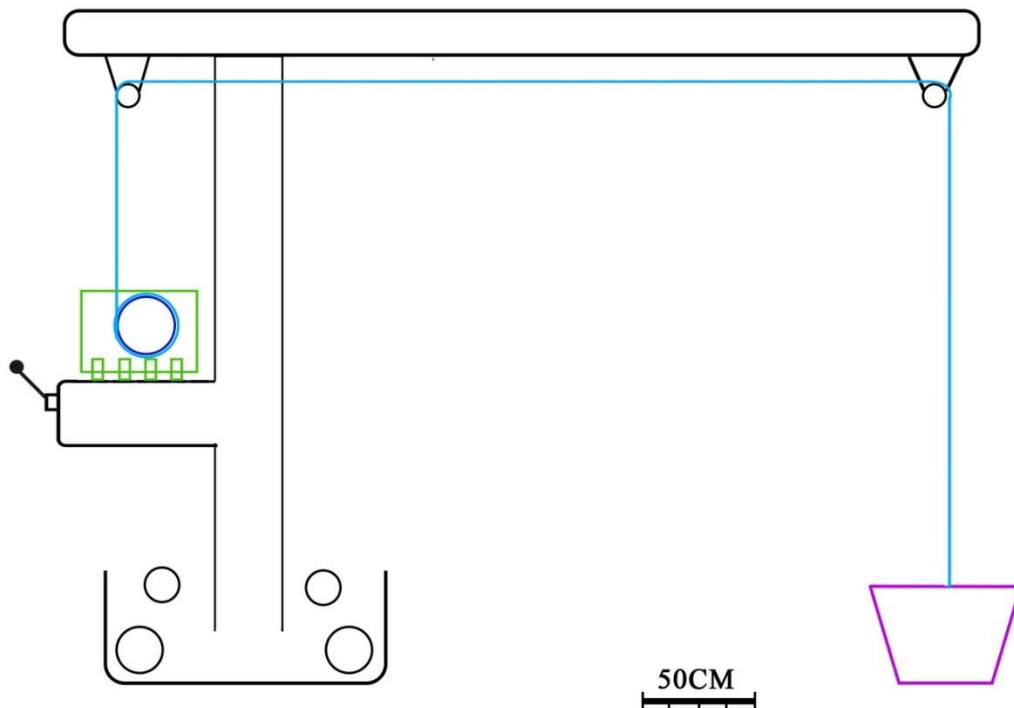
*Переворачиванием якоря и его закапыванием в грунт пренебречь.

Задача 3. (10 баллов) Для подъема грузов на корабле установлена кран-балка. Она состоит из горизонтальной перекладины, установленной на вертикальной вращающейся опоре, неподвижных блоков и лебедки, закрепленной так как показано на чертеже (см. чертеж).

С помощью чертежа оцените какую примерно максимальную массу груза можно поднять с помощью такой кран-балки, если крутящий момент лебедки равен 1200 Н*м ?

Считайте, что чертеж выполнен в масштабе, размерная метка длиной 50 см приведена на рисунке.

Толщиной тросов пренебрегите. Ускорение свободного падения считайте равным $10 \text{ [м/с}^2\text{]}$



Задача 4. (10 баллов) Из-за глобального потепления толщина льдов в Арктике составляет всего несколько метров и современные ледоколы позволяют организовать полярную станцию где угодно, доставляя пассажиров даже на полюс. Однако, с учетом того, что средняя температура зимой равна $-34\text{ }^{\circ}\text{C}$, а, например, солнечные батареи в полярную ночь бесполезны, электроснабжение полярных станций является сложной задачей.

Чтобы уменьшить расход топлива было предложено использовать тепловую машину, работающую по Циклу Карно. В этой машине вещество рабочего тела массой 80 кг , каждую минуту проходит по циклу, в котором:

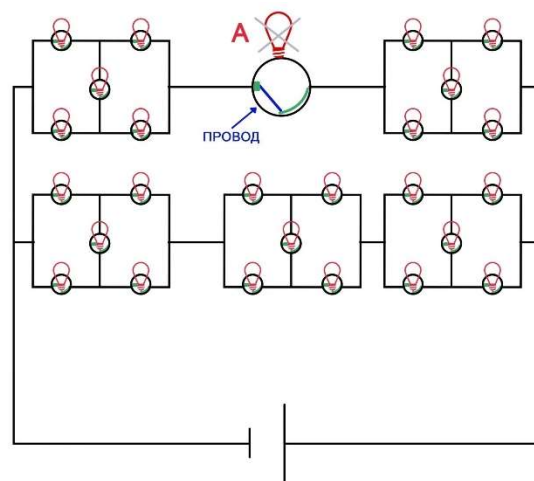
- сперва рабочее тело получает теплоту от воды подо льдом,
- затем совершает работу и охлаждается до температуры воздуха,
- далее оно отдает воздуху оставшуюся теплоту,
- а после этого рабочее тело закачивается обратно в камеру теплообмена с водой.

Определите среднее значение электрической мощности, генерируемой тепловой машиной, если КПД преобразования полученной теплоты в электрическую энергию в два раза меньше КПД идеальной тепловой машины, а каждый килограмм вещества рабочего тела получает от воды по $60\ 000\text{ Дж}$.

Задача 5. (10 баллов) Для освещения палубы использовались лампы, подключенные к аккумулятору напряжением 75 вольт по схеме, изображенной на рисунке.

Когда лампа А перегорела, Максим не нашел запасную и, чтобы устранить разрыв в цепи, просто соединил контакты в месте крепления лампы. Определите на сколько ватт изменилась общая мощность освещения палубы.

Сопротивлением проводов и контактов можно пренебречь, все лампы одинаковы и их сопротивление равно 15 Ом.



Задача 6. (12 баллов) Чтобы вычислить расстояния до отдаленных объектов не измеряя их напрямую может использоваться метод триангуляции. Например, зная расстояние между двумя скалами и измерив угол между направлениями на каждую из них можно построить треугольник и найти расстояние до каждой из скал.

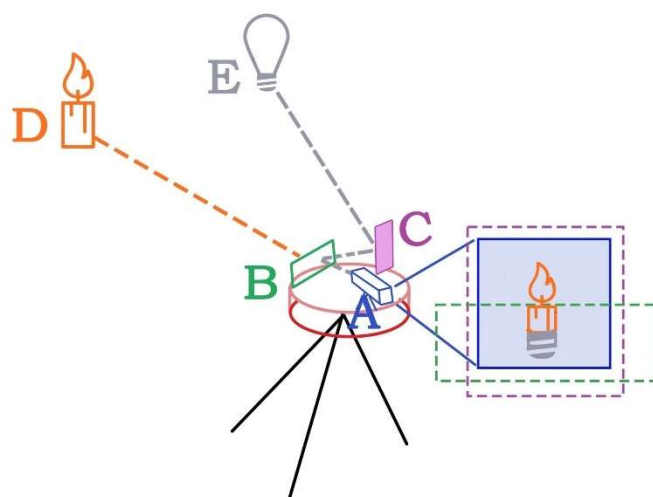
На день рождения Мише подарили прибор для триангуляции. Он состоит из штатива и круглой платформы. На платформе закреплен окуляр (в точке А - см. рисунок) и два вертикальных плоских зеркала: низкое зеркало (крепится к платформе в точке В) и высокое (крепится в платформе к точке С), причем точки АВС образуют прямоугольный треугольник с прямым углом $\angle ABC$.

Поворачивая зеркала, Миша добился того, чтобы изображения двух удаленных объектов D и E в окуляре наложились друг на друга* и пошел за транспортиром для измерения получившихся углов.

К сожалению, когда Миша вернулся платформа оказалась повернута в горизонтальной плоскости относительно своего центра на небольшой угол β по часовой стрелке.

Определите, как надо развернуть относительно платформы зеркало С для того, чтобы объекты снова накладывались друг на друга, если угол α между направлениями на объекты равен 45° , а угол β равен 5° ?

Считайте, что зеркала достаточно широкие для того, чтобы полностью закрывать поле видимости окуляра (см рисунок), а угол β мал и объект D не выходит за пределы поля видимости окуляра.



*Примечание: под наложением подразумевается то, что в окуляр видна верхняя часть предмета D (которую не заслоняет зеркало В), а под нею находится изображение предмета E, свет от которого попадает в окуляр отразившись сперва от зеркала С, а затем от зеркала В (см. рисунок)



Физика. 9 класс.

Вариант 4

Задача 1. (10 баллов) Остановка и разгон корабля требуют большого количества энергии. Передать мелкий пакет или запрыгнуть на борт можно и на ходу. Для этого перпендикулярно берегу строят причал, а моряки ведут корабль вдоль берега вплотную к торцевой стенке причала и открывают люк, расположенный в центре борта корабля.

Петя и Сережа спешили на ледокол “Арктика” и выбежали с одинаковой скоростью на узкий причал в тот момент, когда нос ледокола уже поравнялся с причалом. У Сережи был тяжелый рюкзак и поэтому он продолжил двигаться с постоянной скоростью, а Петя был налегке и двигаясь равноускоренно Петя как раз успел запрыгнуть на корабль в открытый люк. Разумеется, Петя не оставил друга в беде и спустил на причал веревочную лестницу с кормы ледокола как раз в тот момент, когда Сережа подбежал к краю причала.

Отдышавшись, Петя заинтересовался результатами своего забега и посмотрел, что в конце причала его скорость была равна 7.5 [м/с] , а ускорение составило $0.25 \text{ [м/с}^2\text{]}$.

Определите с помощью этой информации длину причала, если скорость ледокола была постоянна. Веревочная лестница была расположена вертикально.

Задача 2. (12 баллов) Чтобы указать положение объекта, лежащего на дне моря, рядом с ним устанавливают сигнальные буй - поплавки на якорях. Спасатели нашли затонувший ледокольный пароход, лежащий на плоском дне на глубине 60 метров. Рядом с местом гибели парохода установили буй с длиной троса, позволяющей ему отклоняться от положения якоря на 30 метров. Определите при какой минимальной силе со стороны течения буй сорвется с места, если масса якоря равна 2700 [кг] , а коэффициент трения якоря о дно* равен 0.25 .

Считайте, что течение действует на буй постоянно в одном направлении.

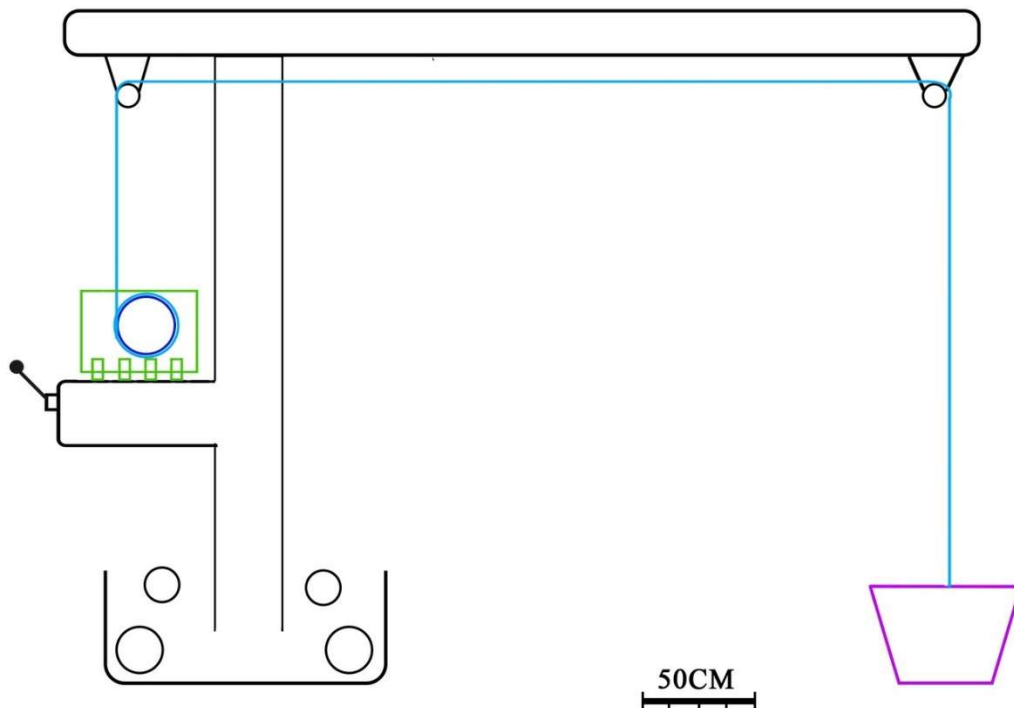
Ускорение свободного падения считайте равным $10 \text{ [м/с}^2\text{]}$. Сила, необходимая для разрыва цепи равна 20 кН . Плотность стали равна $7500 \text{ [кг/м}^3\text{]}$, плотность воды равна $1000 \text{ [кг/м}^3\text{]}$.

*Переворачиванием якоря и его закапыванием в грунт пренебречь

Задача 3. (10 баллов) Для подъема грузов на корабле установлена кран-балка. Она состоит из горизонтальной перекладки, установленной на вертикальной вращающейся опоре, неподвижных блоков и лебедки, закрепленной так как показано на чертеже (см. чертеж).

С помощью чертежа оцените какую примерно максимальную массу груза можно поднять с помощью такой кран-балки, если крутящий момент лебедки равен 2000 Н*м ?

Считайте, что чертеж выполнен в масштабе, размерная метка длиной 50 см приведена на рисунке. Толщиной тросов пренебрегите. Ускорение свободного падения считайте равным $10 \text{ [м/с}^2\text{]}$



Задача 4. (10 баллов) Из-за глобального потепления толщина льдов в Арктике составляет всего несколько метров и современные ледоколы позволяют организовать полярную станцию где угодно, доставляя пассажиров даже на полюс.

Однако, с учетом того, что средняя температура зимой равна $-41\text{ }^{\circ}\text{C}$, а, например, солнечные батареи в полярную ночь бесполезны, электроснабжение полярных станций является сложной задачей.

Чтобы уменьшить расход топлива было предложено использовать тепловую машину, работающую по Циклу Карно. В этой машине вещество рабочего тела массой 60 кг , каждую минуту проходит по циклу, в котором:

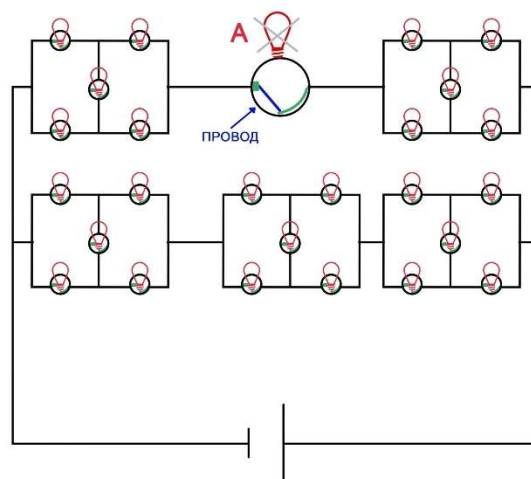
- сперва рабочее тело получает теплоту от воды подо льдом,
- затем совершает работу и охлаждается до температуры воздуха,
- далее оно отдает воздуху оставшуюся теплоту,
- а после этого рабочее тело закачивается обратно в камеру теплообмена с водой.

Определите среднее значение электрической мощности, генерируемой тепловой машиной, если КПД преобразования полученной теплоты в электрическую энергию в два раза меньше КПД идеальной тепловой машины, а каждый килограмм вещества рабочего тела получает от воды по $60\ 000\text{ Дж}$.

Задача 5. (10 баллов) Для освещения палубы использовались лампы, подключенные к аккумулятору напряжением 30 вольт по схеме, изображенной на рисунке.

Когда лампа А перегорела, Максим не нашел запасную и, чтобы устранить разрыв в цепи, просто соединил контакты в месте крепления лампы. Определите на сколько ватт изменилась общая мощность освещения палубы.

Сопротивлением проводов и контактов можно пренебречь, все лампы одинаковы и их сопротивление равно 6 Ом.



Задача 6. (12 баллов) Чтобы вычислить расстояния до отдаленных объектов, не измеряя их напрямую может использоваться метод триангуляции. Например, зная расстояние между двумя скалами и измерив угол между направлениями на каждую из них можно построить треугольник и найти расстояние до каждой из скал.

На день рождения Мише подарили прибор для триангуляции. Он состоит из штатива и круглой платформы. На платформе закреплен окуляр (в точке А - см. рисунок) и два вертикальных плоских зеркала: низкое зеркало (крепится к платформе в точке В) и высокое (крепится в платформе к точке С), причем точки АВС образуют прямоугольный треугольник с прямым углом $\angle ABC$.

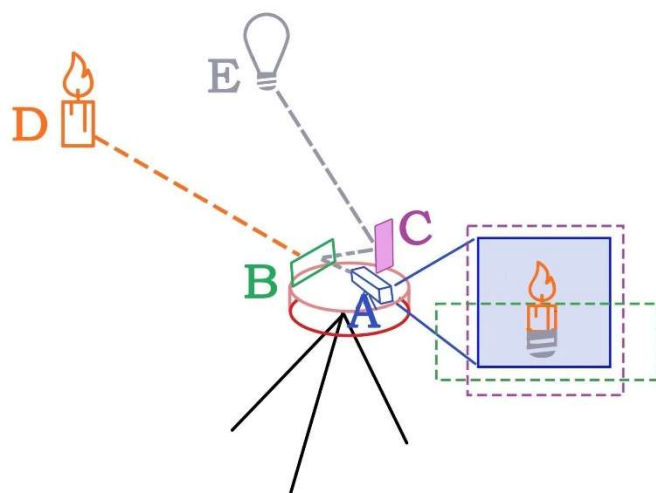
Поворачивая зеркала, Миша добился того, чтобы изображения двух удаленных объектов D и E в окуляре наложились друг на друга* и пошел за транспортиром для измерения получившихся углов.

К сожалению, когда Миша вернулся платформа оказалась повернута в горизонтальной плоскости относительно своего центра на небольшой угол β по часовой стрелке.

Определите, как надо развернуть относительно платформы зеркало С для того, чтобы объекты снова накладывались друг на друга, если угол α между направлениями на объекты равен 45° , а угол β равен 3° ?

Считайте, что зеркала достаточно широкие для того, чтобы полностью закрывать поле видимости окуляра (см рисунок), а угол β мал и объект D не выходит за пределы поля видимости окуляра.

*Примечание: под наложением подразумевается то, что в окуляр видна верхняя часть предмета D (которую не заслоняет зеркало В), а под нею находится изображение предмета E, свет от которого попадает в окуляр отразившись сперва от зеркала С, а затем от зеркала В (см. рисунок)





Физика. 9 класс.

Вариант 5

Задача 1. (10 баллов) Остановка и разгон корабля требуют большого количества энергии. Передать мелкий пакет или запрыгнуть на борт можно и на ходу. Для этого перпендикулярно берегу строят причал, а моряки ведут корабль вдоль берега вплотную к торцевой стенке причала и открывают люк, расположенный в центре борта корабля.

Петя и Сережа спешили на ледокол “Арктика” и выбежали с одинаковой скоростью на узкий причал в тот момент, когда нос ледокола уже поравнялся с причалом.

У Сережи был тяжелый рюкзак и поэтому он продолжил двигаться с постоянной скоростью, а Петя был налегке и двигаясь равноускоренно Петя как раз успел запрыгнуть на корабль в открытый люк. Разумеется, Петя не оставил друга в беде и спустил на причал веревочную лестницу с кормы ледокола как раз в тот момент, когда Сережа подбежал к краю причала.

Отдышавшись, Петя заинтересовался результатами своего забега и посмотрел, что в конце причала его скорость была равна 9 [м/с] , а ускорение составило $0.5 \text{ [м/с}^2\text{]}$.

Определите с помощью этой информации длину причала, если скорость ледокола была постоянна. Веревочная лестница была расположена вертикально.

Задача 2. (12 баллов) Чтобы указать положение объекта, лежащего на дне моря, рядом с ним устанавливают сигнальные буи - поплавки на якорях. Спасатели нашли затонувший ледокольный пароход, лежащий на плоском дне на глубине 50 метров. Рядом с местом гибели парохода установили буй с длиной троса, позволяющей ему отклоняться от положения якоря на 30 метров. Определите при какой минимальной силе со стороны течения буй сорвется с места, если масса якоря равна 300 [кг] , а коэффициент трения якоря о дно* равен 0.2 .

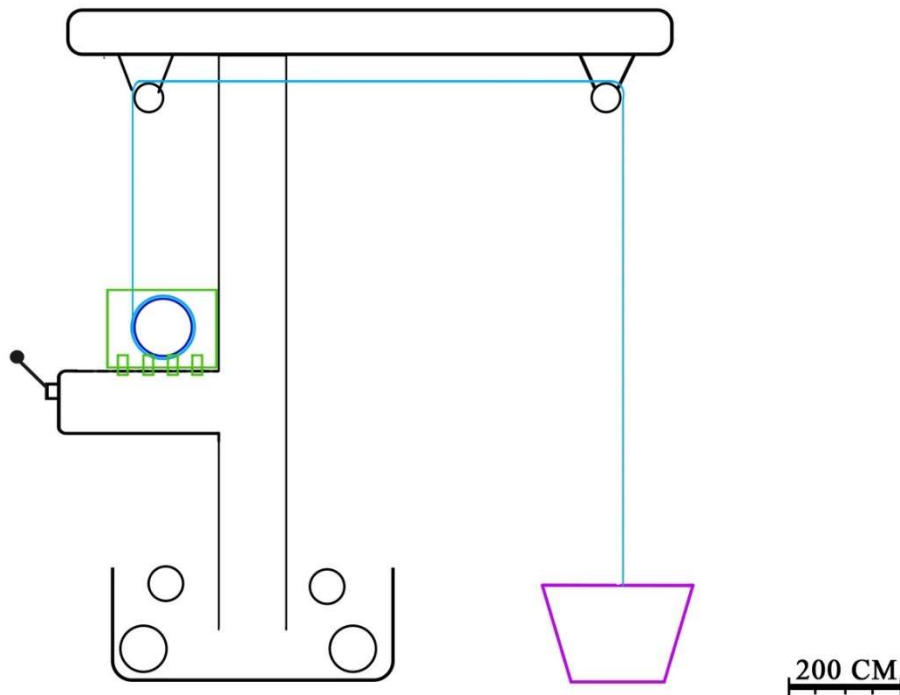
Считайте, что течение действует на буй постоянно в одном направлении. Ускорение свободного падения считайте равным $10 \text{ [м/с}^2\text{]}$. Сила, необходимая для разрыва цепи равна 20 кН . Плотность стали равна $7500 \text{ [кг/м}^3\text{]}$, плотность воды равна $1000 \text{ [кг/м}^3\text{]}$.

*Переворачиванием якоря и его закапыванием в грунт пренебречь.

Задача 3. (10 баллов) Для подъема грузов на корабле установлена кран-балка. Она состоит из горизонтальной перекладки, установленной на вертикальной вращающейся опоре, неподвижных блоков и лебедки, закрепленной так как показано на чертеже (см. чертеж).

С помощью чертежа оцените какую примерно максимальную массу груза можно поднять с помощью такой кран-балки, если крутящий момент лебедки равен 5000 Н*м ?

Считайте, что чертеж выполнен в масштабе, размерная метка длиной 2 м приведена на рисунке. Толщиной тросов пренебрегите. Ускорение свободного падения считайте равным $10 \text{ [м/с}^2\text{]}$



Задача 4. (10 баллов) Из-за глобального потепления толщина льдов в Арктике составляет всего несколько метров и современные ледоколы позволяют организовать полярную станцию где угодно, доставляя пассажиров даже на полюс.

Однако, с учетом того, что средняя температура зимой равна $-27\text{ }^{\circ}\text{C}$, а, например, солнечные батареи в полярную ночь бесполезны, электроснабжение полярных станций является сложной задачей.

Чтобы уменьшить расход топлива было предложено использовать тепловую машину, работающую по Циклу Карно. В этой машине вещество рабочего тела массой 120 кг , каждую минуту проходит по циклу, в котором:

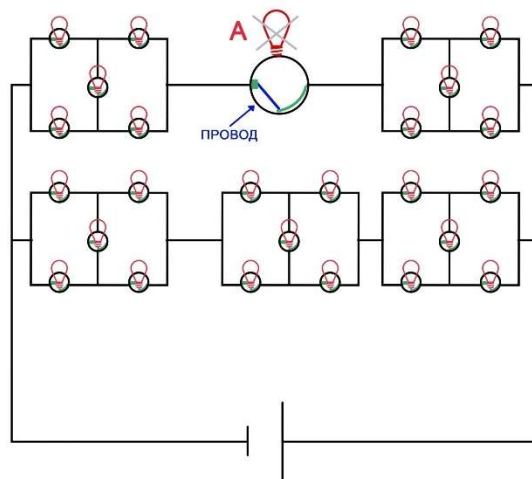
- сперва рабочее тело получает теплоту от воды подо льдом,
- затем совершает работу и охлаждается до температуры воздуха,
- далее оно отдает воздуху оставшуюся теплоту,
- а после этого рабочее тело закачивается обратно в камеру теплообмена с водой.

Определите среднее значение электрической мощности, генерируемой тепловой машиной, если КПД преобразования полученной теплоты в электрическую энергию в три раза меньше КПД идеальной тепловой машины, а каждый килограмм вещества рабочего тела получает от воды по $60\ 000\text{ Дж}$.

Задача 5. (10 баллов) Для освещения палубы использовались лампы, подключенные к аккумулятору напряжением 90 вольт по схеме, изображенной на рисунке.

Когда лампа А перегорела, Максим не нашел запасную и, чтобы устранить разрыв в цепи, просто соединил контакты в месте крепления лампы. Определите на сколько ватт изменилась общая мощность освещения палубы.

Сопротивлением проводов и контактов можно пренебречь, все лампы одинаковы и их сопротивление равно 12 Ом.



Задача 6. (12 баллов) Чтобы вычислить расстояния до отдаленных объектов не измеряя их напрямую может использоваться метод триангуляции. Например, зная расстояние между двумя скалами и измерив угол между направлениями на каждую из них можно построить треугольник и найти расстояние до каждой из скал.

На день рождения Мише подарили прибор для триангуляции. Он состоит из штатива и круглой платформы. На платформе закреплен окуляр (в точке А - см. рисунок) и два вертикальных плоских зеркала: низкое зеркало (крепится к платформе в точке В) и высокое (крепится в платформе к точке С), причем точки АВС образуют прямоугольный треугольник с прямым углом $\angle ABC$.

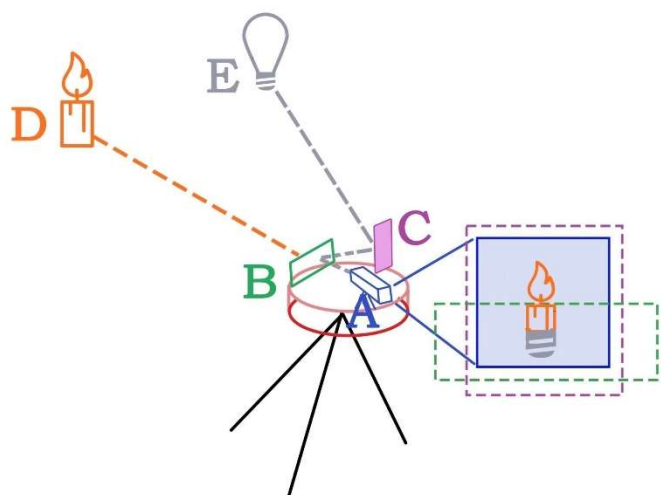
Поворачивая зеркала Миша добился того, чтобы изображения двух удаленных объектов D и E в окуляре наложились друг на друга* и пошел за транспортиром для измерения получившихся углов.

К сожалению, когда Миша вернулся платформа оказалась повернута в горизонтальной плоскости относительно своего центра на небольшой угол β по часовой стрелке.

Определите, как надо развернуть относительно платформы зеркало С для того, чтобы объекты снова накладывались друг на друга, если угол α между направлениями на объекты равен 15° , а угол β равен 3° ?

Считайте, что зеркала достаточно широкие для того, чтобы полностью закрывать поле видимости окуляра (см рисунок), а угол β мал и объект D не выходит за пределы поля видимости окуляра.

*Примечание: под наложением подразумевается то, что в окуляр видна верхняя часть предмета D (которую не заслоняет зеркало В), а под нею находится изображение предмета E, свет от которого попадает в окуляр отразившись сперва от зеркала С, а затем от зеркала В (см. рисунок)





Физика. 9 класс.

Вариант 6

Задача 1. (10 баллов) Остановка и разгон корабля требуют большого количества энергии. Передать мелкий пакет или запрыгнуть на борт можно и на ходу. Для этого перпендикулярно берегу строят причал, а моряки ведут корабль вдоль берега вплотную к торцевой стенке причала и открывают люк, расположенный в центре борта корабля.

Петя и Сережа спешили на ледокол “Арктика” и выбежали с одинаковой скоростью на узкий причал в тот момент, когда нос ледокола уже поравнялся с причалом. У Сережи был тяжелый рюкзак и поэтому он продолжил двигаться с постоянной скоростью, а Петя был налегке и двигаясь равноускоренно Петя как раз успел запрыгнуть на корабль в открытый люк. Разумеется, Петя не оставил друга в беде и спустил на причал веревочную лестницу с кормы ледокола как раз в тот момент, когда Сережа подбежал к краю причала.

Отдышавшись, Петя заинтересовался результатами своего забега и посмотрел, что в конце причала его скорость была равна 7.5 [м/с] , а ускорение составило $0.2 \text{ [м/с}^2\text{]}$.

Определите с помощью этой информации длину причала, если скорость ледокола была постоянна. Веревочная лестница была расположена вертикально.

Задача 2. (12 баллов) Чтобы указать положение объекта, лежащего на дне моря, рядом с ним устанавливают сигнальные буй - поплавки на якорях. Спасатели нашли затонувший ледокольный пароход, лежащий на плоском дне на глубине 48 метров. Рядом с местом гибели парохода установили буй с длиной троса, позволяющей ему отклоняться от положения якоря на 36 метров. Определите при какой минимальной силе со стороны течения буй сорвется с места, если масса якоря равна 600 [кг] , а коэффициент трения якоря о дно* равен 0.25 .

Считайте, что течение действует на буй постоянно в одном направлении.

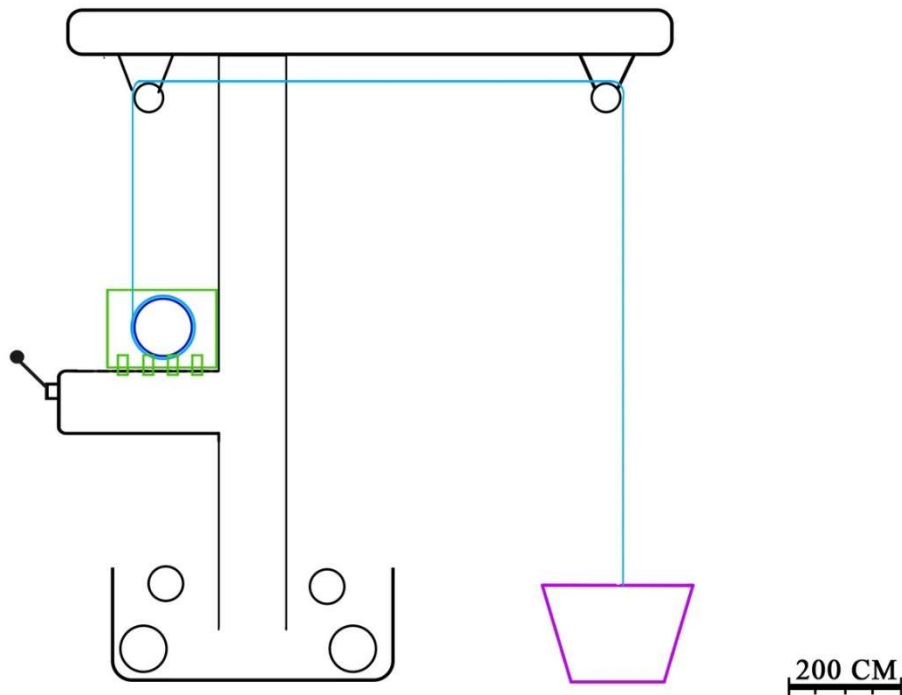
Ускорение свободного падения считайте равным $10 \text{ [м/с}^2\text{]}$. Сила, необходимая для разрыва цепи равна 20 кН . Плотность стали равна $7500 \text{ [кг/м}^3\text{]}$, плотность воды равна $1000 \text{ [кг/м}^3\text{]}$.

*Переворачиванием якоря и его закапыванием в грунт пренебречь.

Задача 3. (10 баллов) Для подъема грузов на корабле установлена кран-балка. Она состоит из горизонтальной перекладки, установленной на вертикальной вращающейся опоре, неподвижных блоков и лебедки, закрепленной так как показано на чертеже (см. чертеж).

С помощью чертежа оцените какую примерно максимальную массу груза можно поднять с помощью такой кран-балки, если крутящий момент лебедки равен 6000 Н*м ?

Считайте, что чертеж выполнен в масштабе, размерная метка длиной 2 м приведена на рисунке. Толщиной тросов пренебрегите. Ускорение свободного падения считайте равным $10 \text{ [м/с}^2\text{]}$



Задача 4. (10 баллов) Из-за глобального потепления толщина льдов в Арктике составляет всего несколько метров и современные ледоколы позволяют организовать полярную станцию где угодно, доставляя пассажиров даже на полюс. Однако, с учетом того, что средняя температура зимой равна $-34\text{ }^{\circ}\text{C}$, а, например, солнечные батареи в полярную ночь бесполезны, электроснабжение полярных станций является сложной задачей.

Чтобы уменьшить расход топлива было предложено использовать тепловую машину, работающую по Циклу Карно. В этой машине вещество рабочего тела массой 90 кг , каждую минуту проходит по циклу, в котором:

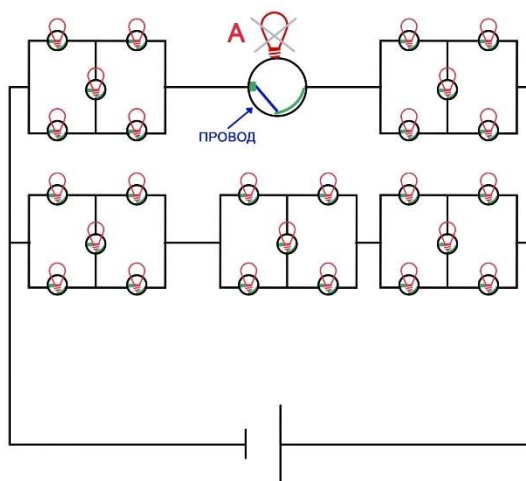
- сперва рабочее тело получает теплоту от воды подо льдом,
- затем совершает работу и охлаждается до температуры воздуха,
- далее оно отдает воздуху оставшуюся теплоту,
- а после этого рабочее тело закачивается обратно в камеру теплообмена с водой.

Определите среднее значение электрической мощности, генерируемой тепловой машиной, если КПД преобразования полученной теплоты в электрическую энергию в три раза меньше КПД идеальной тепловой машины, а каждый килограмм вещества рабочего тела получает от воды по $40\ 000\text{ Дж}$.

Задача 5. (10 баллов) Для освещения палубы использовались лампы, подключенные к аккумулятору напряжением 45 вольт по схеме, изображенной на рисунке.

Когда лампа А перегорела, Максим не нашел запасную и, чтобы устранить разрыв в цепи, просто соединил контакты в месте крепления лампы. Определите на сколько ватт изменилась общая мощность освещения палубы.

Сопротивлением проводов и контактов можно пренебречь, все лампы одинаковы и их сопротивление равно 5 Ом.



Задача 6. (12 баллов) Чтобы вычислить расстояния до отдаленных объектов, не измеряя их напрямую может использоваться метод триангуляции. Например, зная расстояние между двумя скалами и измерив угол между направлениями на каждую из них можно построить треугольник и найти расстояние до каждой из скал.

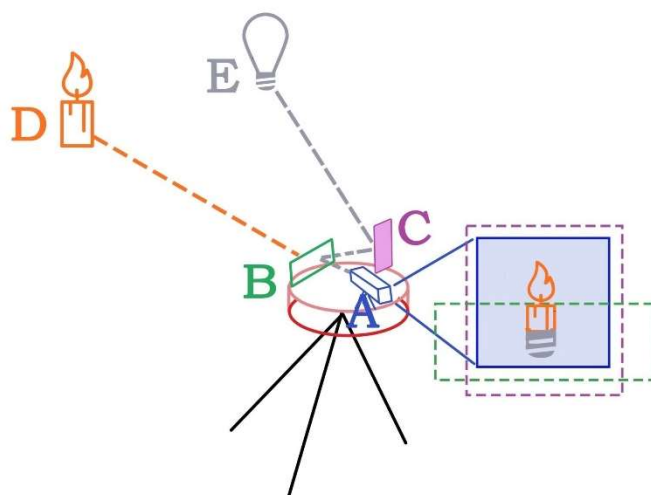
На день рождения Мише подарили прибор для триангуляции. Он состоит из штатива и круглой платформы. На платформе закреплен окуляр (в точке А - см. рисунок) и два вертикальных плоских зеркала: низкое зеркало (крепится к платформе в точке В) и высокое (крепится в платформе к точке С), причем точки АВС образуют прямоугольный треугольник с прямым углом $\angle ABC$.

Поворачивая зеркала, Миша добился того, чтобы изображения двух удаленных объектов D и E в окуляре наложились друг на друга* и пошел за транспортиром для измерения получившихся углов.

К сожалению, когда Миша вернулся платформа оказалась повернута в горизонтальной плоскости относительно своего центра на небольшой угол β по часовой стрелке.

Определите, как надо развернуть относительно платформы зеркало С для того, чтобы объекты снова накладывались друг на друга, если угол α между направлениями на объекты равен 60° , а угол β равен 6° ? Считайте, что зеркала достаточно широкие для того, чтобы полностью закрывать поле видимости окуляра (см рисунок), а угол β мал и объект D не выходит за пределы поля видимости окуляра.

*Примечание: под наложением подразумевается то, что в окуляр видна верхняя часть предмета D (которую не заслоняет зеркало В), а под нею находится изображение предмета E, свет от которого попадает в окуляр отразившись сперва от зеркала С, а затем от зеркала В (см. рисунок)





Физика. 9 класс.

Вариант 7

Задача 1. (10 баллов) Остановка и разгон корабля требуют большого количества энергии. Передать мелкий пакет или запрыгнуть на борт можно и на ходу. Для этого перпендикулярно берегу строят причал, а моряки ведут корабль вдоль берега вплотную к торцевой стенке причала и открывают люк, расположенный в центре борта корабля.

Петя и Сережа спешили на ледокол “Арктика” и выбежали с одинаковой скоростью на узкий причал в тот момент, когда нос ледокола уже поравнялся с причалом. У Сережи был тяжелый рюкзак и поэтому он продолжил двигаться с постоянной скоростью, а Петя был налегке и двигаясь равноускоренно Петя как раз успел запрыгнуть на корабль в открытый люк. Разумеется, Петя не оставил друга в беде и спустил на причал веревочную лестницу с кормы ледокола как раз в тот момент, когда Сережа подбежал к краю причала.

Отдышавшись, Петя заинтересовался результатами своего забега и посмотрел, что в конце причала его скорость была равна 9 [м/с], а ускорение составило 0.3 [м/с²].

Определите с помощью этой информации длину причала, если скорость ледокола была постоянна. Веревочная лестница была расположена вертикально.

Задача 2. (12 баллов) Чтобы указать положение объекта, лежащего на дне моря, рядом с ним устанавливают сигнальные буй - поплавки на якорях. Спасатели нашли затонувший ледокольный пароход, лежащий на плоском дне на глубине 48 метров. Рядом с местом гибели парохода установили буй с длиной троса, позволяющей ему отклоняться от положения якоря на 24 метров. Определите при какой минимальной силе со стороны течения буй сорвется с места, если масса якоря равна 600 [кг], а коэффициент трения якоря о дно* равен 0.3.

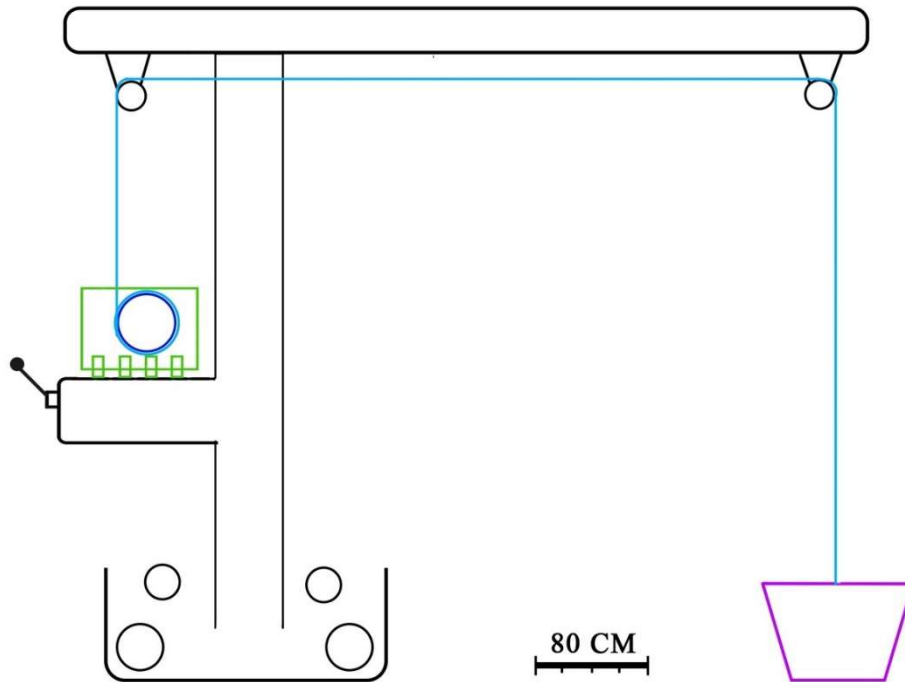
Считайте что течение действует на буй постоянно в одном направлении. Ускорение свободного падения считайте равным 10 [м/с²]. Сила, необходимая для разрыва цепи равна 20 кН. Плотность стали равна 7500 [кг/м³], плотность воды равна 1000 [кг/м³].

*Переворачиванием якоря и его закапыванием в грунт пренебречь.

Задача 3. (10 баллов) Для подъема грузов на корабле установлена кран-балка. Она состоит из горизонтальной перекладки, установленной на вертикальной вращающейся опоре, неподвижных блоков и лебедки, закрепленной так как показано на чертеже (см. чертеж).

С помощью чертежа оцените какую примерно максимальную массу груза можно поднять с помощью такой кран-балки, если крутящий момент лебедки равен 2000 Н*м?

Считайте, что чертеж выполнен в масштабе, размерная метка длиной 80 см приведена на рисунке. Толщиной тросов пренебрегите. Ускорение свободного падения считайте равным 10 [м/с²]



Задача 4. (10 баллов) Из-за глобального потепления толщина льдов в Арктике составляет всего несколько метров и современные ледоколы позволяют организовать полярную станцию где угодно, доставляя пассажиров даже на полюс.

Однако, с учетом того, что средняя температура зимой равна $-48\text{ }^{\circ}\text{C}$, а, например, солнечные батареи в полярную ночь бесполезны, электроснабжение полярных станций является сложной задачей.

Чтобы уменьшить расход топлива было предложено использовать тепловую машину, работающую по Циклу Карно. В этой машине вещество рабочего тела массой 80 кг , каждую минуту проходит по циклу, в котором:

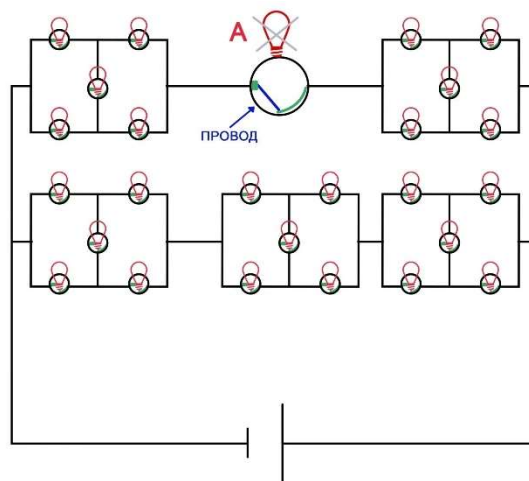
- сперва рабочее тело получает теплоту от воды подо льдом,
- затем совершает работу и охлаждается до температуры воздуха,
- далее оно отдает воздуху оставшуюся теплоту,
- а после этого рабочее тело закачивается обратно в камеру теплообмена с водой.

Определите среднее значение электрической мощности, генерируемой тепловой машиной, если КПД преобразования полученной теплоты в электрическую энергию в три раза меньше КПД идеальной тепловой машины, а каждый килограмм вещества рабочего тела получает от воды по $45\ 000\text{ Дж}$.

Задача 5. (10 баллов) Для освещения палубы использовались лампы, подключенные к аккумулятору напряжением 60 вольт по схеме, изображенной на рисунке.

Когда лампа А перегорела, Максим не нашел запасную и, чтобы устранить разрыв в цепи, просто соединил контакты в месте крепления лампы. Определите на сколько ватт изменилась общая мощность освещения палубы.

Сопротивлением проводов и контактов можно пренебречь, все лампы одинаковы и их сопротивление равно 25 Ом



Задача 6. (12 баллов) Чтобы вычислить расстояния до отдаленных объектов, не измеряя их напрямую может использоваться метод триангуляции. Например, зная расстояние между двумя скалами и измерив угол между направлениями на каждую из них можно построить треугольник и найти расстояние до каждой из скал.

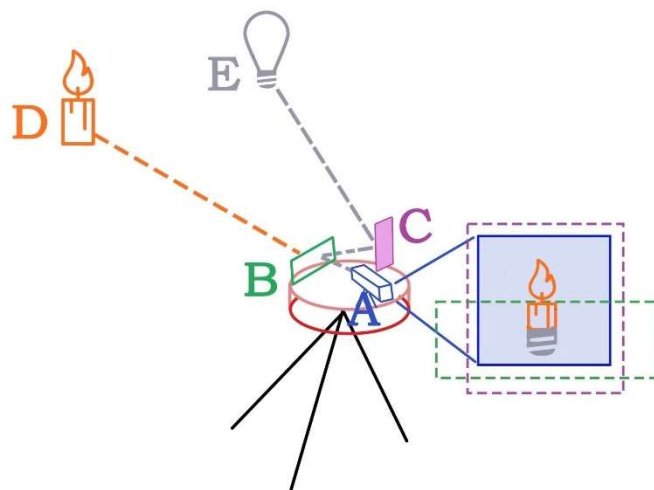
На день рождения Мише подарили прибор для триангуляции. Он состоит из штатива и круглой платформы. На платформе закреплен окуляр (в точке А - см. рисунок) и два вертикальных плоских зеркала: низкое зеркало (крепится к платформе в точке В) и высокое (крепится в платформе к точке С), причем точки АВС образуют прямоугольный треугольник с прямым углом $\angle ABC$.

Поворачивая зеркала, Миша добился того, чтобы изображения двух удаленных объектов D и E в окуляре наложились друг на друга* и пошел за транспортиром для измерения получившихся углов.

К сожалению, когда Миша вернулся платформа оказалась повернута в горизонтальной плоскости относительно своего центра на небольшой угол β по часовой стрелке.

Определите, как надо развернуть относительно платформы зеркало С для того, чтобы объекты снова накладывались друг на друга, если угол α между направлениями на объекты равен 60° , а угол β равен 5° ? Считайте, что зеркала достаточно широкие для того, чтобы полностью закрывать поле видимости окуляра (см рисунок), а угол β мал и объект D не выходит за пределы поля видимости окуляра.

*Примечание: под наложением подразумевается то, что в окуляр видна верхняя часть предмета D (которую не заслоняет зеркало В), а под нею находится изображение предмета E, свет от которого попадает в окуляр отразившись сперва от зеркала С, а затем от зеркала В (см. рисунок)





Физика. 9 класс.

Вариант 8

Задача 1. (10 баллов) Остановка и разгон корабля требуют большого количества энергии. Передать мелкий пакет или запрыгнуть на борт можно и на ходу. Для этого перпендикулярно берегу строят причал, а моряки ведут корабль вдоль берега вплотную к торцевой стенке причала и открывают люк, расположенный в центре борта корабля.

Петя и Сережа спешили на ледокол “Арктика” и выбежали с одинаковой скоростью на узкий причал в тот момент, когда нос ледокола уже поравнялся с причалом. У Сережи был тяжелый рюкзак и поэтому он продолжил двигаться с постоянной скоростью, а Петя был налегке и двигаясь равноускорено Петя как раз успел запрыгнуть на корабль в открытый люк. Разумеется, Петя не оставил друга в беде и спустил на причал веревочную лестницу с кормы ледокола как раз в тот момент, когда Сережа подбежал к краю причала.

Отдышавшись, Петя заинтересовался результатами своего забега и посмотрел, что в конце причала его скорость была равна 9 [м/с] , а ускорение составило $0.2 \text{ [м/с}^2\text{]}$.

Определите с помощью этой информации длину причала, если скорость ледокола была постоянна. Веревочная лестница была расположена вертикально.

Задача 2. (12 баллов) Чтобы указать положение объекта, лежащего на дне моря, рядом с ним устанавливают сигнальные буи - поплавки на якорях. Спасатели нашли затонувший ледокольный пароход, лежащий на плоском дне на глубине 45 метров. Рядом с местом гибели парохода установили буй с длиной троса, позволяющей ему отклоняться от положения якоря на 30 метров. Определите при какой минимальной силе со стороны течения буй сорвется с места, если масса якоря равна 300 [кг] , а коэффициент трения якоря о дно* равен 0.2 .

Считайте, что течение действует на буй постоянно в одном направлении.

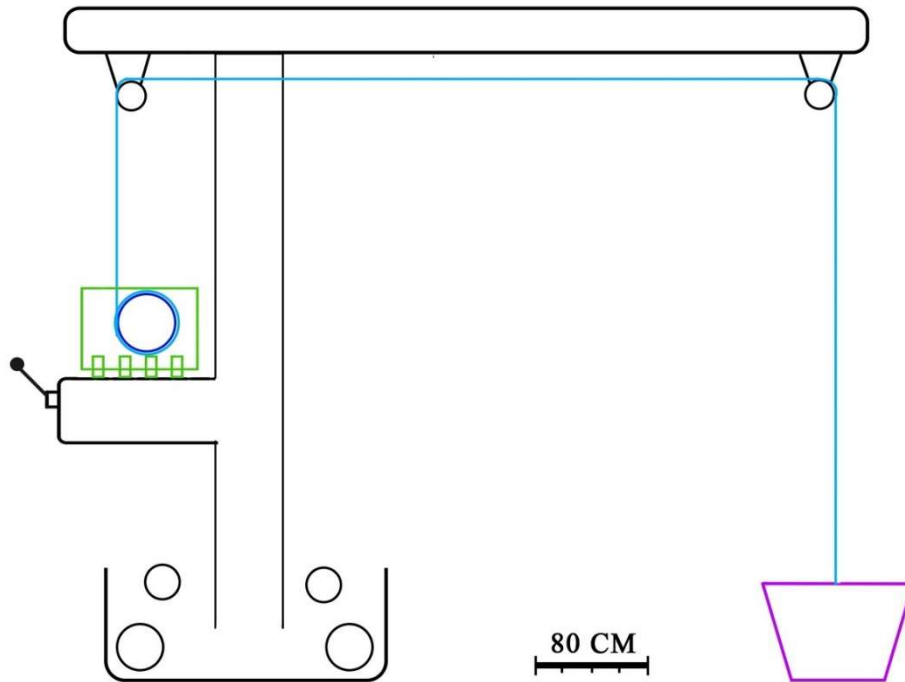
Ускорение свободного падения считайте равным $10 \text{ [м/с}^2\text{]}$. Сила, необходимая для разрыва цепи равна 20 кН . Плотность стали равна $7500 \text{ [кг/м}^3\text{]}$, плотность воды равна $1000 \text{ [кг/м}^3\text{]}$.

*Переворачиванием якоря и его закапыванием в грунт пренебречь.

Задача 3. (10 баллов) Для подъема грузов на корабле установлена кран-балка. Она состоит из горизонтальной перекладины, установленной на вертикальной вращающейся опоре, неподвижных блоков и лебедки, закрепленной так как показано на чертеже (см. чертеж).

С помощью чертежа оцените какую примерно максимальную массу груза можно поднять с помощью такой кран-балки, если крутящий момент лебедки равен 1500 Н*м ?

Считайте, что чертеж выполнен в масштабе, размерная метка длиной 80 см приведена на рисунке. Толщиной тросов пренебрегите. Ускорение свободного падения считайте равным $10 \text{ [м/с}^2\text{]}$



Задача 4. (10 баллов) Из-за глобального потепления толщина льдов в Арктике составляет всего несколько метров и современные ледоколы позволяют организовать полярную станцию где угодно, доставляя пассажиров даже на полюс.

Однако, с учетом того, что средняя температура зимой равна $-48\text{ }^{\circ}\text{C}$, а, например, солнечные батареи в полярную ночь бесполезны, электроснабжение полярных станций является сложной задачей.

Чтобы уменьшить расход топлива было предложено использовать тепловую машину, работающую по Циклу Карно. В этой машине вещество рабочего тела массой 90 кг , каждую минуту проходит по циклу, в котором:

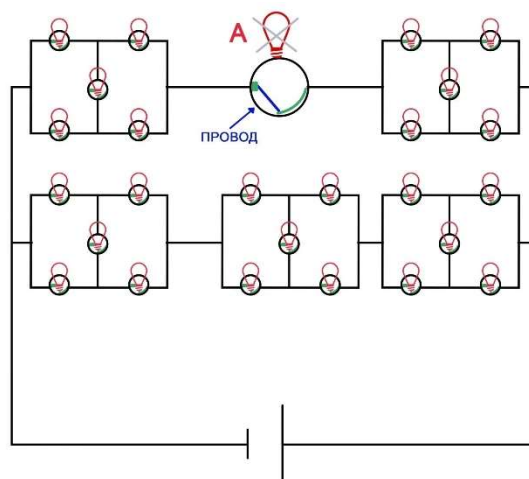
- сперва рабочее тело получает теплоту от воды подо льдом,
- затем совершает работу и охлаждается до температуры воздуха,
- далее оно отдает воздуху оставшуюся теплоту,
- а после этого рабочее тело закачивается обратно в камеру теплообмена с водой.

Определите среднее значение электрической мощности, генерируемой тепловой машиной, если КПД преобразования полученной теплоты в электрическую энергию в два раза меньше КПД идеальной тепловой машины, а каждый килограмм вещества рабочего тела получает от воды по $30\ 000\text{ Дж}$.

Задача 5. (10 баллов) Для освещения палубы использовались лампы, подключенные к аккумулятору напряжением 45 вольт по схеме, изображенной на рисунке.

Когда лампа А перегорела, Максим не нашел запасную и, чтобы устранить разрыв в цепи, просто соединил контакты в месте крепления лампы. Определите на сколько ватт изменилась общая мощность освещения палубы.

Сопротивлением проводов и контактов можно пренебречь, все лампы одинаковы и их сопротивление равно 15 Ом



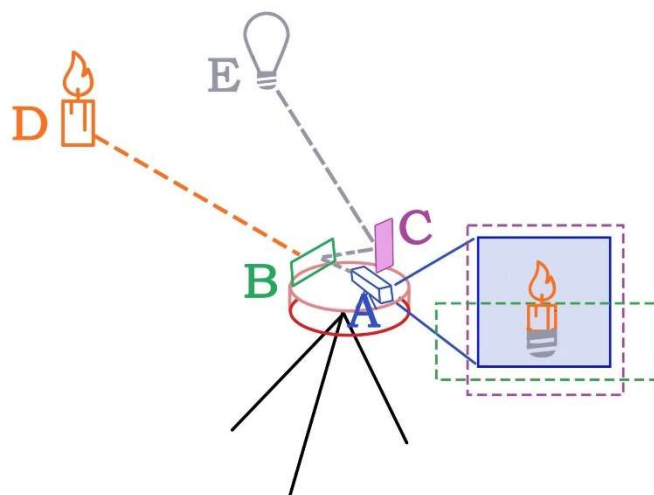
Задача 6. (12 баллов) Чтобы вычислить расстояния до отдаленных объектов, не измеряя их напрямую может использоваться метод триангуляции. Например, зная расстояние между двумя скалами и измерив угол между направлениями на каждую из них можно построить треугольник и найти расстояние до каждой из скал.

На день рождения Мише подарили прибор для триангуляции. Он состоит из штатива и круглой платформы. На платформе закреплен окуляр (в точке А - см. рисунок) и два вертикальных плоских зеркала: низкое зеркало (крепится к платформе в точке В) и высокое (крепится в платформе к точке С), причем точки АВС образуют прямоугольный треугольник с прямым углом $\angle ABC$.

Поворачивая зеркала, Миша добился того, чтобы изображения двух удаленных объектов D и E в окуляре наложились друг на друга* и пошел за транспортиром для измерения получившихся углов.

К сожалению, когда Миша вернулся платформа оказалась повернута в горизонтальной плоскости относительно своего центра на небольшой угол β по часовой стрелке.

Определите, как надо развернуть относительно платформы зеркало С для того, чтобы объекты снова накладывались друг на друга, если угол α между направлениями на объекты равен 60° , а угол β равен 3° ? Считайте, что зеркала достаточно широкие для того, чтобы полностью закрывать поле видимости окуляра (см рисунок), а угол β мал и объект D не выходит за пределы поля видимости окуляра.



*Примечание: под наложением подразумевается то, что в окуляр видна верхняя часть предмета D (которую не заслоняет зеркало В), а под ней находится изображение предмета E, свет от которого попадает в окуляр отразившись сперва от зеркала С, а затем от зеркала В (см. рисунок)