**1 вариант**

1. Трамвай, идущий со скоростью , простоял на светофоре . С какой скоростью он должен продолжать движение, чтобы не выбиться из графика, если расстояние от светофора до ближайшей остановки ?

Решение:

Если бы трамвай двигался без остановки, он прошёл бы это расстояние за время:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 2 (балла) |

однако, из-за остановки на светофоре, теперь трамвай должен пройти тоже самое расстояние за время:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 2 (балла) |

таким образом, теперь трамвай теперь должен двигаться со скоростью:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 2 (балла) |

Последовательно подставляя записанные выражения, получим:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 2 (балла) |

Так как: , итого получаем:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 2 (балла) |

1. При взвешивании тел в школьной лаборатории ученик не обратил внимания на то, что весы не отрегулированы. Получилось, что эти неравноплечие весы на одной чаше дают массу тела , а на другой чаше - . Определите истинную массу тела.

Решение:

Получить рисунки.

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\User1\Desktop\KxWlcD_ys04.jpg | 2 (балла) |

Записать систему уравнений:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 4 (балла) |

Откуда можно выразить соответствующие соотношения:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 2 (балла) |

таким образом, истинная масса груза будет равна:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1 (балл) |
|  | 1 (балл) |

*Примечание: Любое другое решение, не основанное на  
использовании условия равновесия рычага, считать не правильным и не  
оценивать.*

1. Какой толщины ледяной покров образуется за сутки на поверхности пруда с температурой воды , если каждый квадратный метр поверхности пруда отдает воздуху тепла в час. Удельная теплоемкость льда , удельная теплота плавления льда , его плотность . На улице установившаяся температура воздуха .

Решение:

Если каждый квадратный метр поверхности воды отдаёт воздуху 181 кДж тепла за час (тепловой поток – ), можно выразить количество тепла, выделенного озером, за сутки (*t = 24ч*):

|  |  |
| --- | --- |
|  | 2 (балла) |

Данное количество теплоты будет выделяться в следствие кристаллизации воды и последующего остывания корки льда до температуры окружающей среды (, при этом тепло выделяется):

|  |  |
| --- | --- |
|  | 2 (балла) |

откуда масса намёрзшего льда:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1 (балл) |

Выразим толщину корки ледяного покрова, которая будет образовываться на каждом квадратном метре поверхности пруда:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 2 (балла) |

Таким образом найдём толщину образовавшегося слоя льда:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1 (балл) |
|  | 2 (балла) |

1. Крокодил Гена обследовал дно водоёма. Оказалось, что давление у его головы на превышает давление у поверхности водоема, равное . Рост Крокодила Гены , если он стоит вертикально. На сколько процентов давление у его задних лап превышает давление ? Плотность воды .

Решение:

Предположим, что, исследуемый водоём – имеет форму прямоугольного параллелепипеда, а крокодил Гена стоит вертикально, таким образом изменение давления при погружении в жидкость плотности на глубину , равно гидростатическому давлению этой жидкости на глубине :

|  |  |
| --- | --- |
|  | 4 (балла) |

Если лапы крокодила Гены находятся на глубине H, то голова крокодила Гены находится на глубине:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 4 (балла) |

Таким образом, можно выразить изменение давления у головы крокодила Гены и у его лап:

|  |  |
| --- | --- |
| *.* | 4 (балла) |

Выразим искомую величину x (в долях):

|  |  |
| --- | --- |
|  | 4 (балла) |

Таким образом получаем ответ:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 4 (балла) |

**2 вариант**

1. Трамвай простоял на светофоре . И, чтобы не выбиться из графика, ему пришлось продолжить движение со скоростью до ближайшей остановки расстояние . С какой скоростью шел трамвай до остановки у светофора?

Решение:

Если бы трамвай двигался без остановки, он прошёл бы это расстояние за время:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 2 (балла) |

однако, из-за остановки на светофоре, теперь трамвай должен пройти тоже самое расстояние за время:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 2 (балла) |

то есть трамвай двигался со скоростью:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 2 (балла) |

Последовательно подставляя записанные выражения, получим скорость, с которой двигался трамвай до остановки:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 2 (балла) |

Так как: , итого получаем:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 2 (балла) |

1. При взвешивании тела в школьной лаборатории с истиной массой оказалось, что весы не отрегулированы. Получилось, что эти неравноплечие весы показали на одной чаше весов . Сколько граммов показали эти весы при взвешивании на другой чаше?

Решение:

Получить рисунки (неравноплечие весы).

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\User1\Desktop\KxWlcD_ys04.jpg | 2 (балла) |

Записать систему уравнений:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 4 (балла) |

Откуда можно выразить соответствующие соотношения:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 2 (балла) |

таким образом, неотрегулированные весы показали *m2*:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1 (балл) |
|  | 1 (балл) |

*Примечание: Любое другое решение, не основанное на  
использовании условия равновесия рычага, считать не правильным и не  
оценивать.*

1. При морозе на поверхности пруда образуется за сутки ледяной покров при температуре воды . Какое количество теплоты в час отдает воздуху каждый квадратный метр поверхности пруда? Удельная теплоемкость льда , удельная теплота плавления льда , его плотность .

Решение:

Чтобы определить сколько каждый квадратный метр поверхности пруда отдаёт воздуху запишем количество тепла, выделенного озером, за сутки (*t = 24ч*), где *J* – количество теплоты, которую отдаёт воздуху каждый квадратный метр поверхности пруда за час:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 2 (балла) |

Данное количество теплоты будет выделяться в следствие кристаллизации воды и последующего остывания корки льда до температуры окружающей среды (, при этом тепло выделяется):

|  |  |
| --- | --- |
|  | 2 (балла) |

откуда масса намёрзшего льда:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1 (балл) |

Выразим толщину корки ледяного покрова, которая будет образовываться на каждом квадратном метре поверхности пруда:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 2 (балла) |

Таким образом найдём количество теплоты в час, который отдаёт каждый квадратный метр пруда:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1 (балл) |
|  | 2 (балла) |

1. Крокодил Гена обследовал дно водоёма. Оказалось, что давление у его головы на превышает давление у поверхности водоема, равное . Рост Крокодила Гены , если он стоит вертикально. Найти значение , если известно, что давление у его задних лап превышает давление у его головы на и плотность воды .

Решение:

Предположим, что, исследуемый водоём – имеет форму прямоугольного параллелепипеда, а крокодил Гена стоит вертикально, таким образом изменение давления при погружении в жидкость плотности на глубину , равно гидростатическому давлению этой жидкости на глубине :

|  |  |
| --- | --- |
|  | 4 (балла) |

Если лапы крокодила Гены находятся на глубине H, то голова крокодила Гены находится на глубине:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 4 (балла) |

Таким образом, можно выразить изменение давления у головы крокодила Гены и у его лап:

|  |  |
| --- | --- |
| *.* | 4 (балла) |

Выразим искомую величину (в долях):

|  |  |
| --- | --- |
|  | 4 (балла) |

Таким образом получаем ответ:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 4 (балла) |

**3 вариант**

1. Трамвай, идущий со скоростью , простоял на светофоре . Какое расстояние нужно пройти трамваю до ближайшей остановки, чтобы не выбиться из графика, если его скорость стала ?

Решение:

Если бы трамвай двигался без остановки, он прошёл бы искомое расстояние *l* за время:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 2 (балла) |

однако, из-за остановки на светофоре, трамвай должен пройти тоже самое расстояние за время:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 2 (балла) |

причём:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 2 (балла) |

Выразим расстояние до ближайшей остановки:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 2 (балла) |

Так как: , , итого получаем:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 2 (балла) |

1. При взвешивании тела в школьной лаборатории с истинной массой оказалось, что весы не отрегулированы. Получилось, что эти неравноплечие весы дали результат на одной чаше весов граммов, а на другой – . Определите значение ?

Решение:

Получить рисунки (неравноплечие весы).

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\User1\Desktop\KxWlcD_ys04.jpg | 2 (балла) |

Записать систему уравнений:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 4 (балла) |

Откуда можно выразить соответствующие соотношения:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 2 (балла) |

таким образом, результат взвешивания на искомой чаше весов:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1 (балла) |
|  | 1 (балла) |

*Примечание: Любое другое решение, не основанное на  
использовании условия равновесия рычага, считать не правильным и не  
оценивать.*

1. При какой температуре мороза на поверхности пруда образуется за сутки ледяной покров при температуре воды ? Каждый квадратный метр поверхности пруда отдает воздуху тепла в час. Удельная теплоемкость льда , удельная теплота плавления льда , его плотность .

Решение:

Если каждый квадратный метр поверхности воды отдаёт воздуху 170 кДж тепла за час (тепловой поток – ), можно выразить количество тепла, выделенного озером, за сутки (*t = 24ч*):

|  |  |
| --- | --- |
|  | 2 (балла) |

Данное количество теплоты будет выделяться в следствие кристаллизации воды и последующего остывания корки льда до температуры окружающей среды (, при этом тепло выделяется):

|  |  |
| --- | --- |
|  | 2 (балла) |

откуда изменение температуры:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1 (балл) |

Выразим массу образовывающейся корки ледяного покрова:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 2 (балла) |

Таким образом, последовательно подставляя полученные выражения, найдём температуру окружающей среды:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1 (балл) |
|  | 2 (балла) |

1. Крокодил Гена обследовал дно водоёма. Оказалось, что давление у его головы на превышает давление у поверхности водоема . Давление у его задних лап превышает давление у поверхности на . Каков рост Крокодила Гены, если плотность воды ?.

Решение:

Предположим, что, исследуемый водоём – имеет форму прямоугольного параллелепипеда, а крокодил Гена стоит вертикально, таким образом изменение давления при погружении в жидкость плотности на глубину , равно гидростатическому давлению этой жидкости на глубине :

|  |  |
| --- | --- |
|  | 4 (балла) |

Если лапы крокодила Гены находятся на глубине H, то голова крокодила Гены находится на глубине:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 4 (балла) |

Таким образом, можно выразить изменение давления у головы крокодила Гены и у его лап:

|  |  |
| --- | --- |
| *.* | 4 (балла) |

Выразим рост крокодила Гены (учитывая что – доли):

|  |  |
| --- | --- |
|  | 4 (балла) |

Таким образом получаем ответ:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 4 (балла) |