Задание 1 .

Пусть а – расстояние, пройденное туристом по лесу, b – по полю. Тогда по теореме Пифагора турист проходит по просеке расстояние

# https://pandia.ru/text/78/041/images/image005_30.gif.

По условию задачи полный путь, пройденный туристом

https://pandia.ru/text/78/041/images/image006_26.gif

откуда https://pandia.ru/text/78/041/images/image007_18.gif:

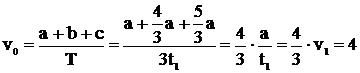
https://pandia.ru/text/78/041/images/image008_19.gif и https://pandia.ru/text/78/041/images/image009_16.gif, https://pandia.ru/text/78/041/images/image010_15.gif.

Время, в течение которого турист идет по лесу

https://pandia.ru/text/78/041/images/image011_16.gif.

Обозначим полное время движения T. По условию T=3t1.

Тогда средняя (путевая) скорость туриста:

 км/ч.

При этом время, которое турист идет по полю,

https://pandia.ru/text/78/041/images/image013_17.gif.

Поскольку https://pandia.ru/text/78/041/images/image014_15.gif, то

https://pandia.ru/text/78/041/images/image015_13.gif км/ч.

Задание 2.

Пусть сила сопротивления воздуха F=αv. Найдем отношение k массы оторвавшегося мешка к полной массе грузов. Так как без парашюта мешки падали бы намного быстрее, можно считать, что коэффициент α определяется формой и размером только парашюта и поэтому не зависит от количества мешков. По второму закону Ньютона, если скорость тела не меняется, то сумма приложенных к нему сил равна нулю:

https://pandia.ru/text/78/041/images/image016_12.gif, https://pandia.ru/text/78/041/images/image017_14.gif,

откуда https://pandia.ru/text/78/041/images/image018_13.gif.

Поскольку изменение скорости Dv<<v1, то можем считать силу сопротивления воздуха постоянной. Запишем второй закон Ньютона для момента сразу после отрыва мешка:

https://pandia.ru/text/78/041/images/image019_10.gif,

откуда https://pandia.ru/text/78/041/images/image020_10.gif.

Тогда время, за которое скорость связки уменьшится на Dv, будет равно

https://pandia.ru/text/78/041/images/image021_10.gif с.

Чтобы оценить погрешность, найдем, какое бы время потребовалось связке для замедления при движении со скоростью https://pandia.ru/text/78/041/images/image022_9.gif:

https://pandia.ru/text/78/041/images/image023_10.gif с.

И погрешность:

https://pandia.ru/text/78/041/images/image024_10.gif с.

Задание 3.

Разобьем воду в сосуде на n горизонтальных слоев с массами m1,….mn и запишем уравнение энергетического баланса (t0 – установившаяся температура воды):

https://pandia.ru/text/78/041/images/image027_9.gif,

откуда

https://pandia.ru/text/78/041/images/image028_9.gif,

где с – теплоемкость воды.

По условию температура каждой из масс линейно зависит от ее высоты:

https://pandia.ru/text/78/041/images/image029_9.gif.

Обозначим высоту сосуда h. Так как известна температура у основания и на поверхности воды, то мы можем найти неизвестные коэффициенты А и B:

t1=A+B×0, t2=A+B×h,

откуда

A=t1, https://pandia.ru/text/78/041/images/image030_8.gif,

Тогда для конечной температуры получим:

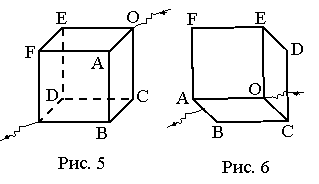
https://pandia.ru/text/78/041/images/image031_9.gif.

Несложно заметить, что коэффициент перед В является координатой zс по оси z центра масс воды. Как известно, центр масс треугольника находится на пересечении медиан, которые делятся этой точкой в отношении 2:1, считая от вершины. Следовательно, zс=h×2/3, и окончательно:

https://pandia.ru/text/78/041/images/image032_9.gif оС.

Задание 4.

Рассмотрим ребра куба АВ, ВС, CD, DE, EF, и FA . Поскольку они опоясывают весь куб, то сумма сил токов, протекающих через них, равна Iå=U/R=6 А. Поскольку рассматриваемые ребра расположены симметрично, то силы токов, протекающие через них, равны, следовательно, искомая сила тока I=Iå/6=1 А.



Задание 5.

.

В сосуде находится вода со льдом, что может быть только при температуре 0 С . Поэтому можно предположить, что теплообмена спирта с водой и со льдом происходить не будет. Также можно пренебречь теплообменом с окружающей средой. Учитывая это, получаем, что масса льда останется неизменной. Чтобы лёд тонул в смеси «вода–спирт», нужно, чтобы её плотность равнялась плотности льда. Пусть объём влитого спирта V , тогда

Решая это уравнение, окончательно получаем: