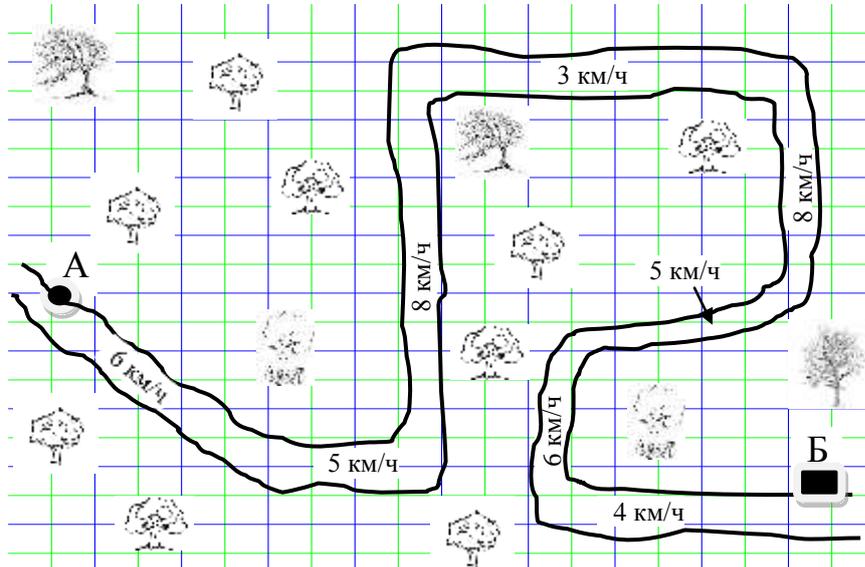


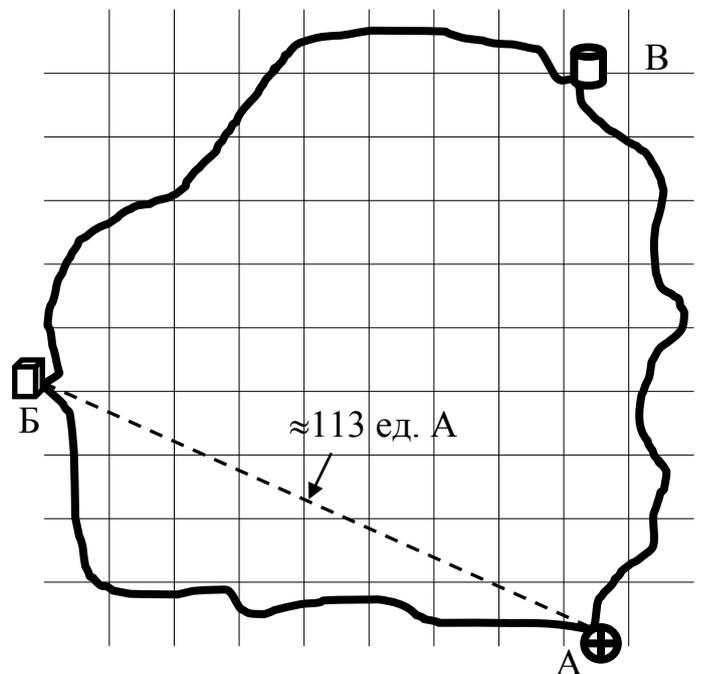
Второй этап (заочный) Всесибирской олимпиады по физике
(25 декабря 2020 г. - 20 января 2021 г.)
Задачи 7 класса

1) На карте показана извилистая река с указанием скорости течения на разных участках, которые можно считать более или менее прямолинейными.



Из пункта А в пункт Б по этой реке отправляется плот. Изобразите на графике примерную зависимость расстояния, которое проплыл плот, от времени, если считать, что плот не делал остановок. Примерно определите, через какое время плот окажется в пункте Б и чему равна средняя скорость движения плота по реке. Масштаб карты: одно деление по горизонтали - 3 км, а по вертикали - 2 км. Для решения можно использовать линейку.

2) Археологи на берегах небольшого высохшего моря нашли развалины трех городов, условно названных А, Б и В (см. "карту" справа). Из найденных письменных свидетельств также следовало, что где-то в море был маленький остров. Однако во всех этих трех городах использовались разные меры длины. Поэтому в городе А писали, что до неизвестного острова надо проплыть по прямой расстояние 52 единицы длины (обозначим эту величину как 52 ед. А), а расстояние до города Б составляет около 113 ед. А (указано пунктирной линией на "карте"). Записи в городе Б указывали, что до города А длина пути по прямой равна примерно 169 единиц длины, используемых в Б (обозначим их как 169 ед. Б), а до острова - 138 ед. Б. В городе В удалось только найти запись, что от В до острова надо проплыть расстояние, примерно равное 105 ед. В. *Определите* с помощью этих данных во сколько раз 1 ед. А длиннее или короче, чем 1 ед. В, а также *отметьте* положение острова на "карте". Для решения можно использовать линейку.

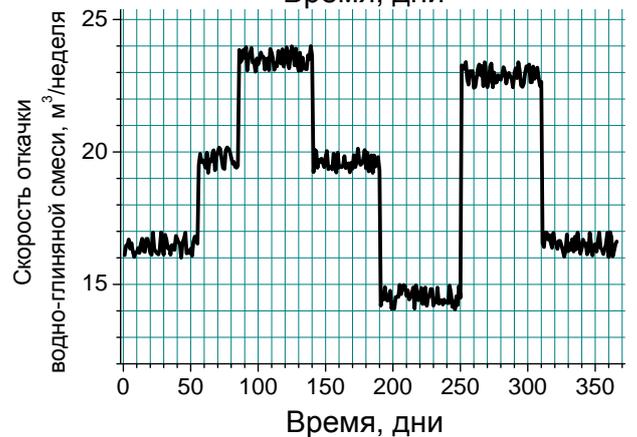
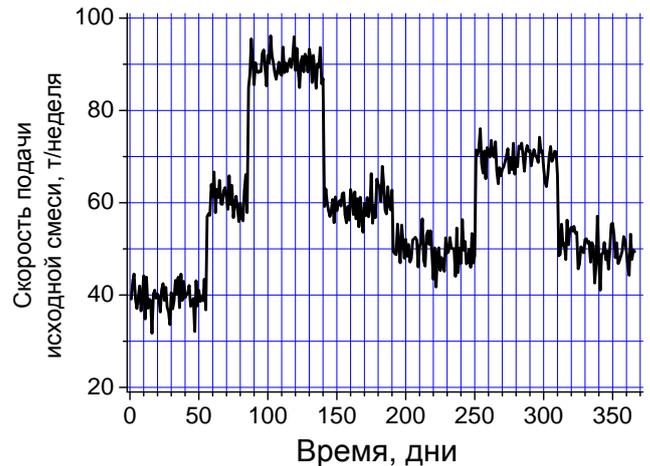


3) На автоматическую фабрику, где происходит обогащение руды, подается сухая смесь добываемого минерала с глиной.

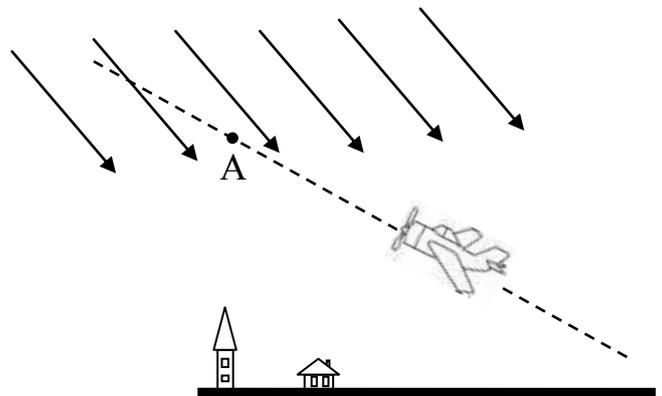
Зависимость массовой скорости подачи этой смеси от времени показана на верхнем графике справа (массовая скорость - величина, которая равна отношению загруженной массы к времени, за которое эта масса была загружена).

Вся глина удаляется с фабрики по трубопроводу в смеси с добавляемой водой. Объемная скорость откачки водно-глиняной смеси в зависимости от времени показана на нижнем графике. Доля объема, занимаемая водой, составляет 20 %.

Найдите, какое примерно количество искомого минерала было добыто фабрикой за 1 год, если собственная плотность глины примерно равна 1.8 кг/л.



4) Самолет взлетает с аэродрома и летит по прямой с постоянной скоростью (430 км/ч), как показано на рисунке пунктирной линией. Определите с помощью этого рисунка, какова была скорость тени самолета на земле, когда самолет находился в точке А. Стрелки на рисунке показывают направление солнечных лучей. Для решения можно использовать линейку.

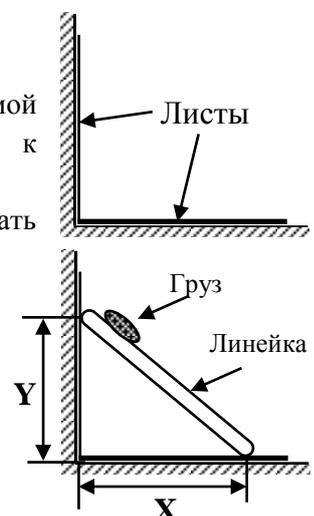


5) Задача-эксперимент

В данной работе предлагается исследовать равновесие твердой прямой линейки или другого длинного ровного предмета, прислонённого к вертикальной стенке.

Для *подготовки* к проведению измерений предлагается сделать следующее:

а) Приготовьте два листа одинаковой бумаги формата А4. Один лист плотно прикрепите к вертикальной ровной и твердой поверхности, а другой - закрепите рядом на ровной твердой горизонтальной поверхности (см. рисунок справа). На прикрепенных листах следует изобразить измерительные шкалы для того, чтобы потом было удобнее определять расстояния концов линейки от угла по вертикали (Y) и по



горизонталь (X). Важно, чтобы эти расстояния отмерялись именно от угла, где стыкуются вертикальная и горизонтальная плоскости.

б) Приготовьте металлический груз, который должен быть небольшой по размерам, но по массе сравним или несколько больше массы самой используемой линейки. В некоторых экспериментах его надо будет прикреплять к линейке.

Измерения:

1) Установите линейку *без груза* почти вертикально и прислоните к вертикальной стенке. Линейка должна касаться бумаги обоими своими концами! Медленно отодвигая нижний конец от стенки, найдите такое положение линейки, при котором малейший сдвиг нижнего конца *от* стенки уже приводит к падению линейки. Значения соответствующих предельных значений **Y** и **X** занесите в таблицу. Проведите такие измерения как минимум три раза. Пример таблицы с условными числами приведен справа. Убедитесь, что от переворота линейки результат не зависит. Если есть явная зависимость, возьмите другую линейку.

2) Прикрепите к линейке груз, поближе к концу. При этом сам конец линейки должен оставаться свободным. Положите линейку с грузом на небольшую опору, например, лежащий карандаш, так, чтобы линейка с грузом находилась в горизонтальном равновесии и касалась только опоры. Сфотографируйте линейку в этом положении так, чтобы было видно положение опоры относительно линейки и груза.

3) Прислоните линейку с грузом к вертикальной стене (для определенности - так, чтобы груз был выше середины линейки).

Проделайте опыт, описанный в п. 1 три раза или более. Занесите соответствующие значения **X** и **Y** в таблицу.

4) Переверните линейку так, чтобы груз был ниже середины линейки, и снова несколько раз проделайте опыт по определению максимально возможной величины **X**, при которой линейка еще находится в равновесии. Занесите результаты измерений в таблицу.

5) Вычислите среднее арифметическое значений **Y/X** для каждой группы измерений с разным положением груза или без него. Занесите результаты вычислений в таблицу.

Номер опыта	X	Y	Y/X	Y/X среднее
1 (без груза)	9	12	1.33	1.4
2 (без груза)	8.5	12.4	1.45	
3 (без груза)	---	---	-	
4 (груз вверху)	4.2	14.4	3.42	--
5 (груз вверху)	---	---	-	
6 (груз вверху)	---	---	-	
7 (груз внизу)	---	---	-	--
8 (груз внизу)	---	---	-	
9 (груз внизу)	---	---	-	

Решением задачи являются:

а) фотография экспериментальной установки, на которой видны шкалы для измерения расстояний и типичное расположение линейки;

б) фотография с линейкой и грузом, находящимися в равновесии на небольшой опоре;

в) таблица с данными измерений и вычисленными средними значениями отношения **Y/X**.

Задача не считается решенной, если приводится только ответ!

Желаем успеха!