

2020/2021

Катышуучунун коду
Код участника

Кыргыз Республикасынын
Билим берүү жана илим
министрлиги



Министерство образования
и науки Кыргызской
Республики



БИЛИМДИ БААЛОО ЖАНА ОКУТУУ УСУУДАРЫ БОРБОРУ
ЦЕНТР ОЦЕНКИ В ОБРАЗОВАНИИ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ
CENTER FOR EDUCATIONAL ASSESSMENT AND TEACHING METHODS

II (районный) этап Республиканской олимпиады

Физика

2 день

Фамилиясы/ Фамилия		Аты/Имя	
Атасынын аты/ Отчество			
Мектеби/Школа		Айылы/ Село	
Району/Район		Шаары/ Город	
Облусу/Область			
Телефону/ Телефон			
Мугалими жөнүндө маалымат/ Сведения об учителе			
Мугалиминин ФАА/ ФИО учителя			

Инструкция:

1. Время работы над заданиями теоретического тура составляет 4 часа без перерыва.
2. Для вычислений можно воспользоваться черновиком, затем верное решение необходимо переписать в чистовик. **Черновики не проверяются!**
3. Запрещается иметь при себе сотовый телефон.
4. Допускается использование обычного калькулятора без дополнительных программ.

Упайы
Баллы

Катышуучунун коду
Код участника

Дрон среди ясного неба

Дроны, дистанционно управляемые машины, шпионские и военные мультикоптеры – все эти летающие устройства уже давно стали частью повседневности. Вот они, держатся в небе на своих маленьких вентиляторах, безо всяких крыльев и только за счет электричества!

А ведь всё начиналось с воздушных змеев. Существует гипотеза, что для построения знаменитого комплекса пирамид в Гизе древние египтяне использовали воздушных змеев. Сейчас учеными разрабатывается теория, согласно которой они использовали силу ветра для того, чтобы поднимать с места большие камни.

Задание I

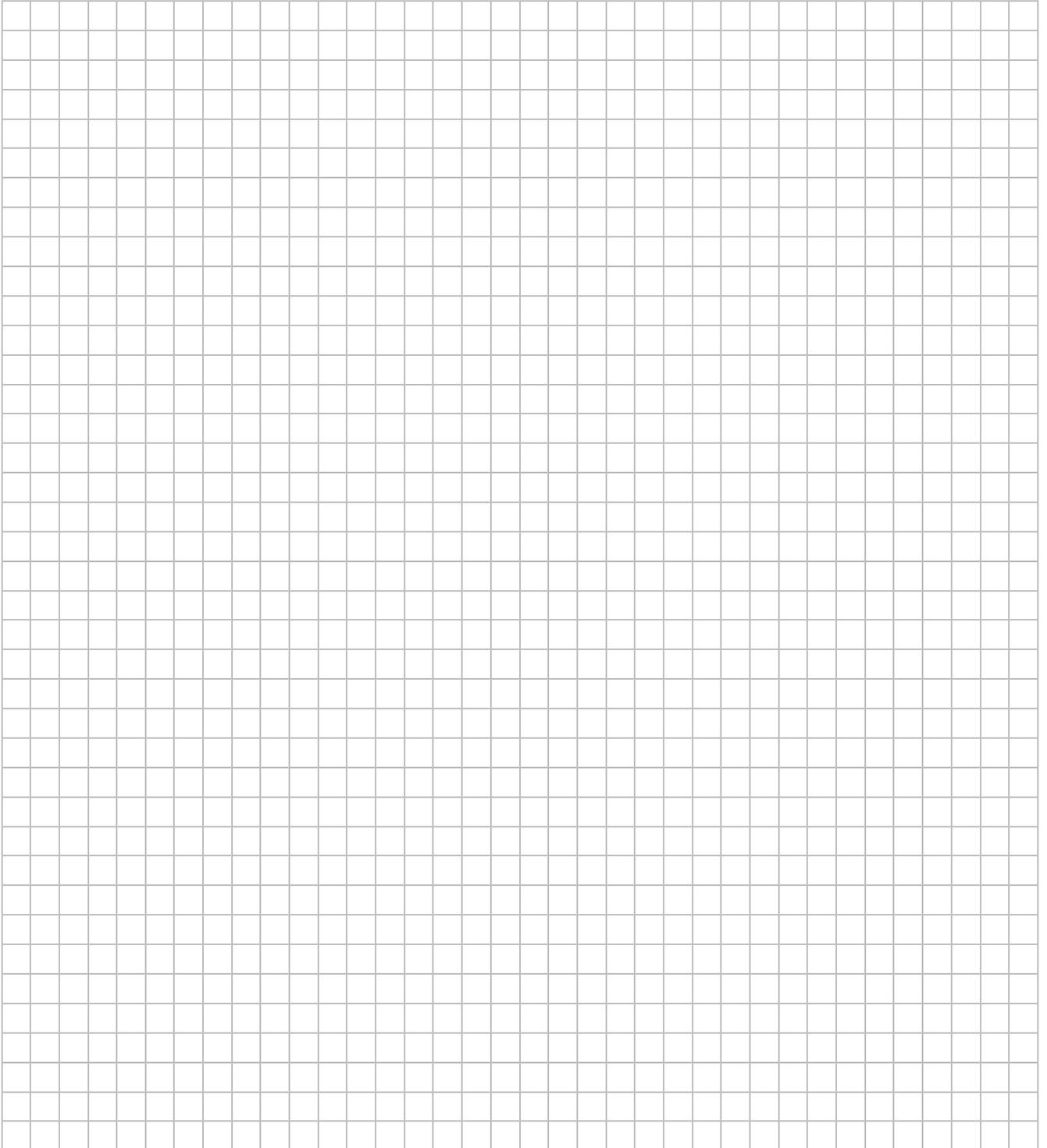
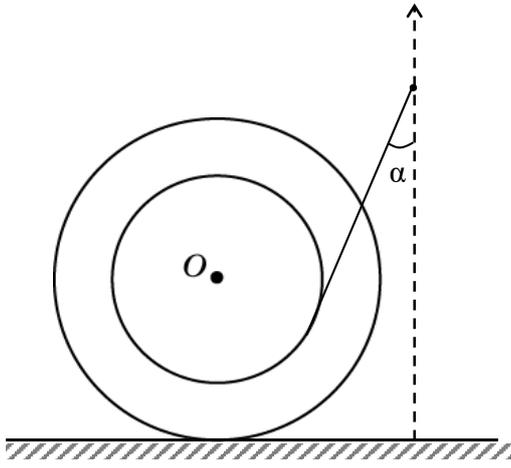
Воздушный змей – летательный аппарат, удерживаемый с Земли при помощи леера и поднимаемый за счёт силы ветра.

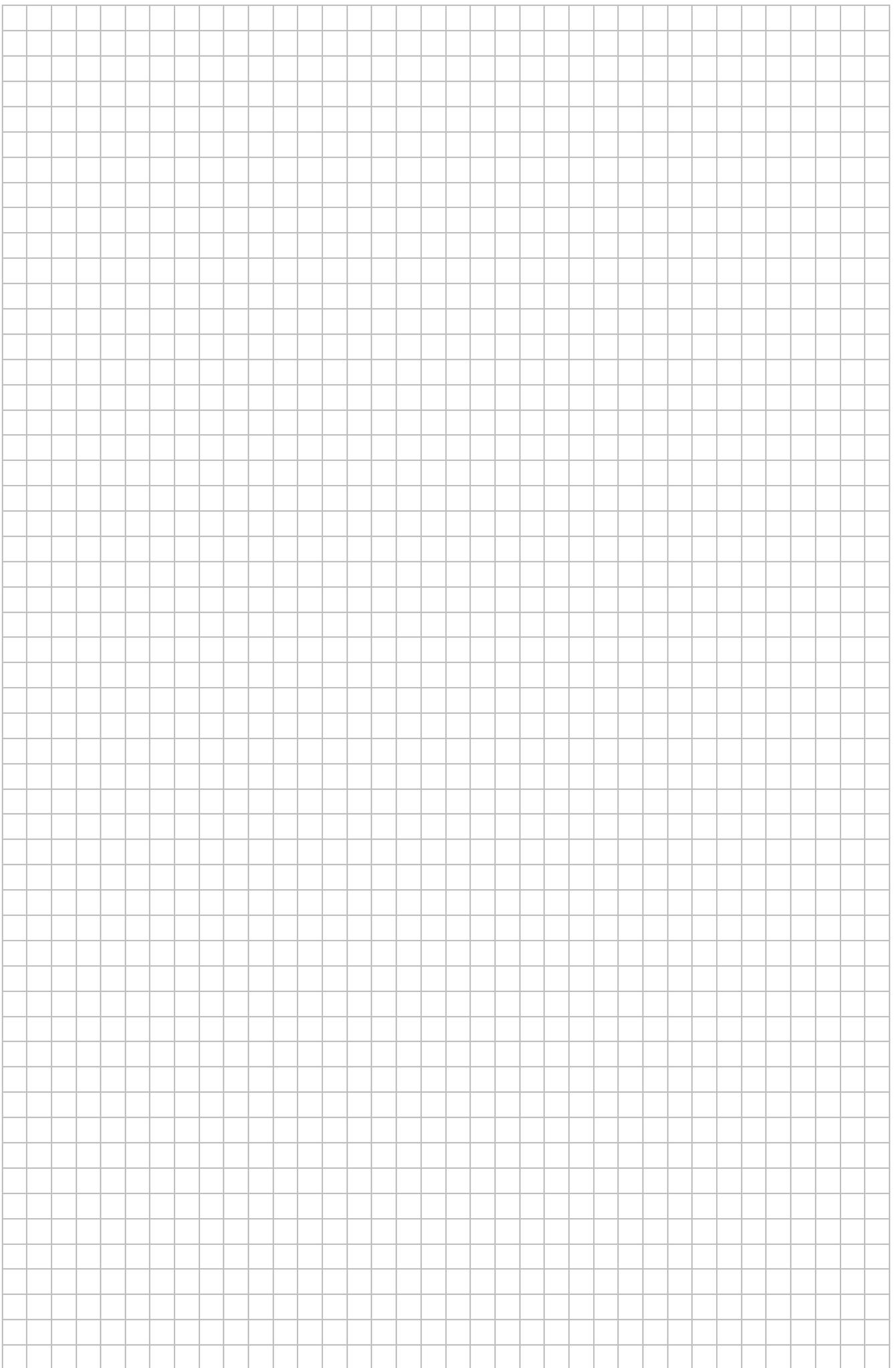
В 1896г в Америке впервые опробовали воздушного змея для обеспечения телефонной связи там, где не проложен телефонный кабель. Тонкий электрический провод, привязанный к змею, поднимавшемуся на высоту нескольких десятков метров, разматывается с катушки радиуса $R = 3\text{м}$, которая катится по горизонтальной поверхности земли при скорости центра $v_0 = 2\text{м/с}$.

В некоторый момент провод, протянутый под сучком дерева, составляет угол $\alpha = 30^\circ$ с вертикалью. При этом радиус намотки провода равен $r = 2,7\text{м}$.

Какова в этот момент скорость подъёма змея?







Задание II

Назовём его multitask, т.е. многозадачным.

Оно связано с беспилотным летательным аппаратом.

У многих физиков при виде 100-долларовой купюры возникают странные ассоциации: «гром и молния». Все очень просто. На 100 долларах изображен портрет Бенджамина Франклина, который не только создал Американскую Конституцию, но и изобрел громоотвод.

1. Какая ошибка допущена в последнем абзаце?

Для исследования электрических свойств туч Бенджамин Франклин самостоятельно соорудил воздушного змея, натянув на крестовину из двух кедровых палок легкий шелковый платок. К крестовине змея он прикрепил небольшую 30-сантиметровую проволоку, конец которой направил вверх. К нижнему концу собранного воздушного змея ученый привязал шелковую ленту, а в месте контакта ленты с дополнительным поводком – ключ.

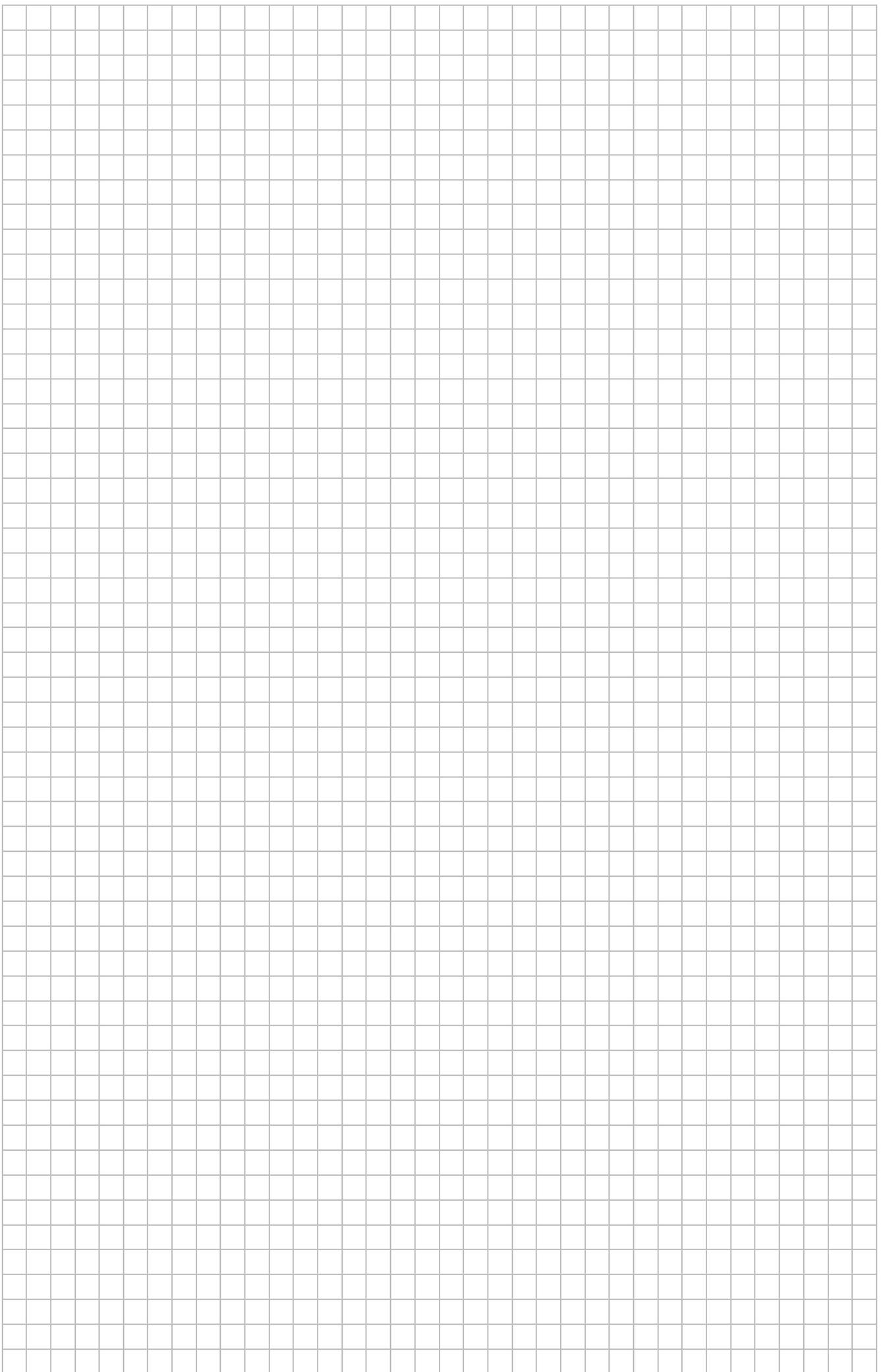
Когда дождь полностью смочил змея, сделав его способным свободно проводить электричество, экспериментатор мог увидеть, как электрический огонь легко стекает с ключа при малейшем приближении пальца.

Задумка была проста: если молния представляет собой электричество, то после ее удара заряд пропутешествует по мокрому тросу, и на ключе можно будет увидеть разряд.



2. А в случае падения ключа на землю, что сделали бы Вы?

3. На гравюре наблюдатели явно мокнут под дождём (косые штрихи). Не лучше ли им спрятаться под деревом?



Задание III

Дрон – это летающий робот. В староанглийском языке слово «drone» обозначало пчелиного самца – трутня.

Итак, уже в шестнадцатом веке термин «drone» стал употребляться в качестве определения для всякого рода бездельников и лентяев.

Ваше дальнейшее исследование будет связано с современным дроном – квадрокоптером Phantom 4.

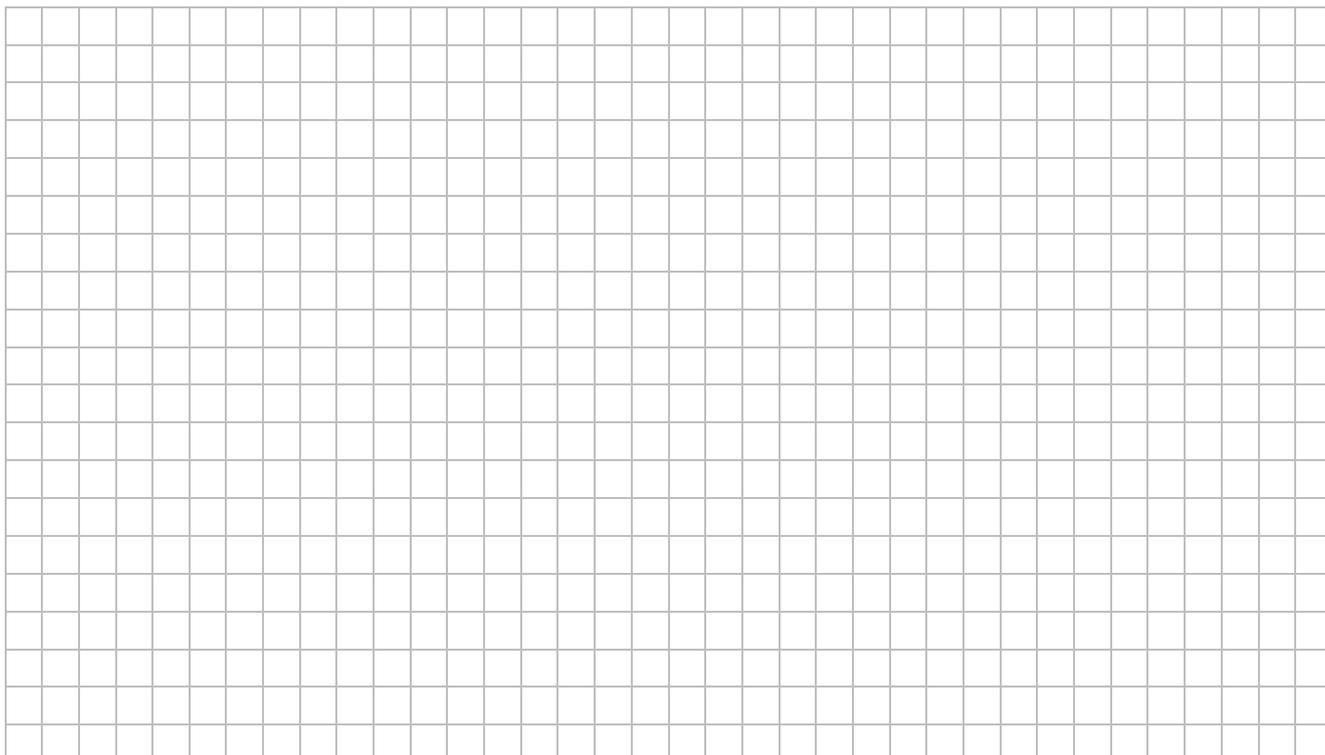


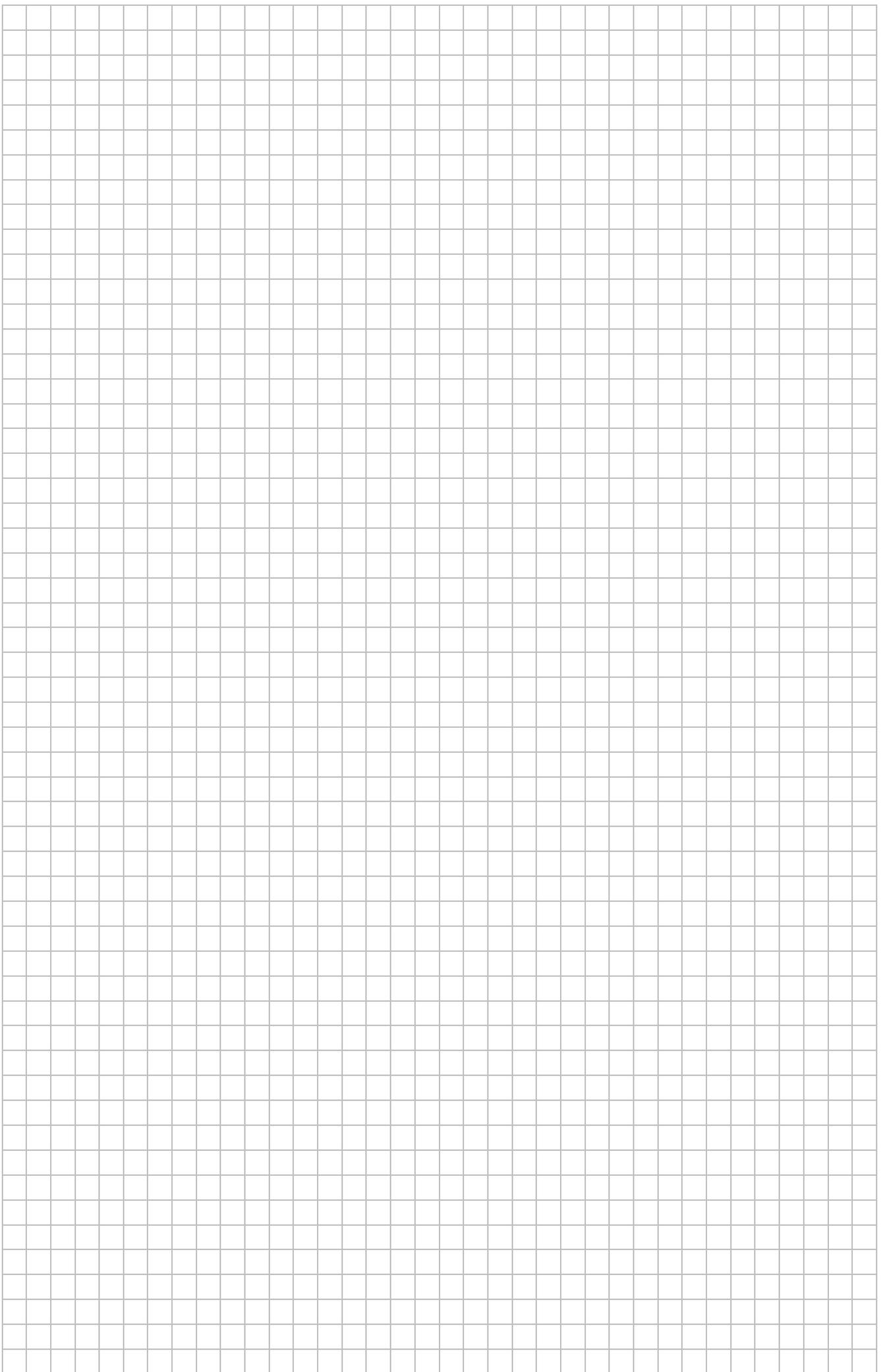
Появление подъёмной силы у квадрокоптера Вы исследовали в первый день олимпиады в задаче с Карлсоном, а в данном задании требуется оценить разность давлений воздуха, создаваемую одним из винтов при зависании, когда тяга четырех винтов толкает дрон вверх.

Сделайте это для квадрокоптера Phantom 4, который прославился тем, что 26 января 2015 г упал на территорию Белого дома США, из-за чего Секретной службе пришлось временно заблокировать здание.

Масса квадрокоптера Phantom 4 равна $M = 1,4\text{кг}$

Длина лопасти винта равна $D = 33\text{ см}$ – это диаметр окружности, описываемой лопастями винта.





Задание IV

Одной из важнейших деталей дрона является его аккумулятор. Это сердце аппарата. Вы несете ответственность за то, чтобы его батарея никогда не была полностью разряжена. Поэтому было бы разумно выполнять проверку устройства непосредственно перед полетом.

В наличии у нас имеются два вполне исправных вольтметра, но они не идеальны, то есть их собственные сопротивления имеют конечную величину. Показание одного из вольтметров, при подключении к аккумулятору, равно 14В. Подключив к аккумулятору вместо первого второй, мы получили значение 12В. Уныло поразмыслив, мы подключили к аккумулятору оба вольтметра параллельно друг другу. Они показали одно и то же напряжение 11В. Объясните, как мы определили ЭДС батарейки \mathcal{E} .

