

XXV Всеукраїнська комплексна олімпіада з математики, фізики та інформатики



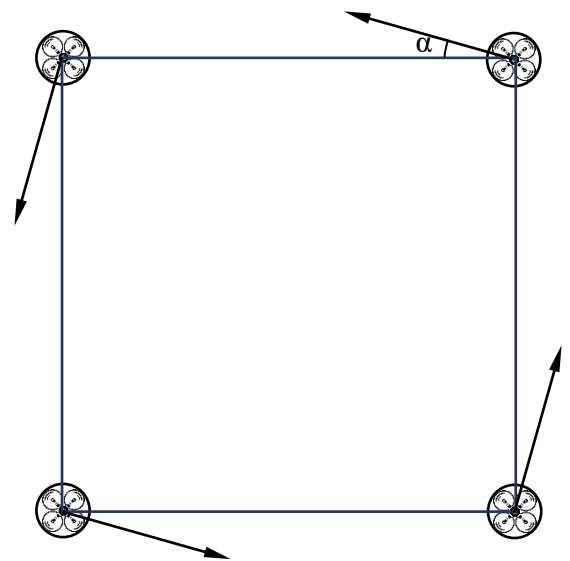
"Турнір чемпіонів"

2018 р.

Фізика. Юніорська ліга

1 (8 клас). Людина від перехрестя йде вздовж дороги. Через який час вона має озиратися, щоб напевне не пропустити автобус, який може виїхати з-за перехрестя у будь-який момент часу? Швидкість людини $v = 5$ км/год, швидкість автобуса $u = 45$ км/год. Автобус зупиниться тільки в тому випадку, якщо до людини, коли та підніме руку, залишиться не менше $l = 40$ м (саме така відстань необхідна водію, щоб загальмувати без нарікань пасажирів). Вперше людина озирнулася, коли відійшла від перехрестя на $L_0 = 100$ м (автобуса не було). Яку мінімальну кількість озирань треба ще зробити, щоб дійти до зупинки, не пропустивши автобус? Зупинка знаходиться на відстані $S = 200$ м від перехрестя, і автобус там завжди зупиняється.

2 (9 клас). Для демонстрації програми узгодженого керування чотирма ударостійкими квадрокоптерами, їх підняли над землею і розташували у вершинах квадрату, а потім дали команду одночасно рухатись один за одним. Але внаслідок програмної помилки, квадрокоптери почали «косити» під кутом $\alpha = 15^\circ$ до напрямку на сусіда (див. рис.). Опишіть, як вони рухатимуться, і знайдіть час їх вільного польоту. Перші дві секунди руху квадрокоптери рівномірно збільшували величину швидкості до 1 м/с, після чого значення швидкості залишалось незмінним.

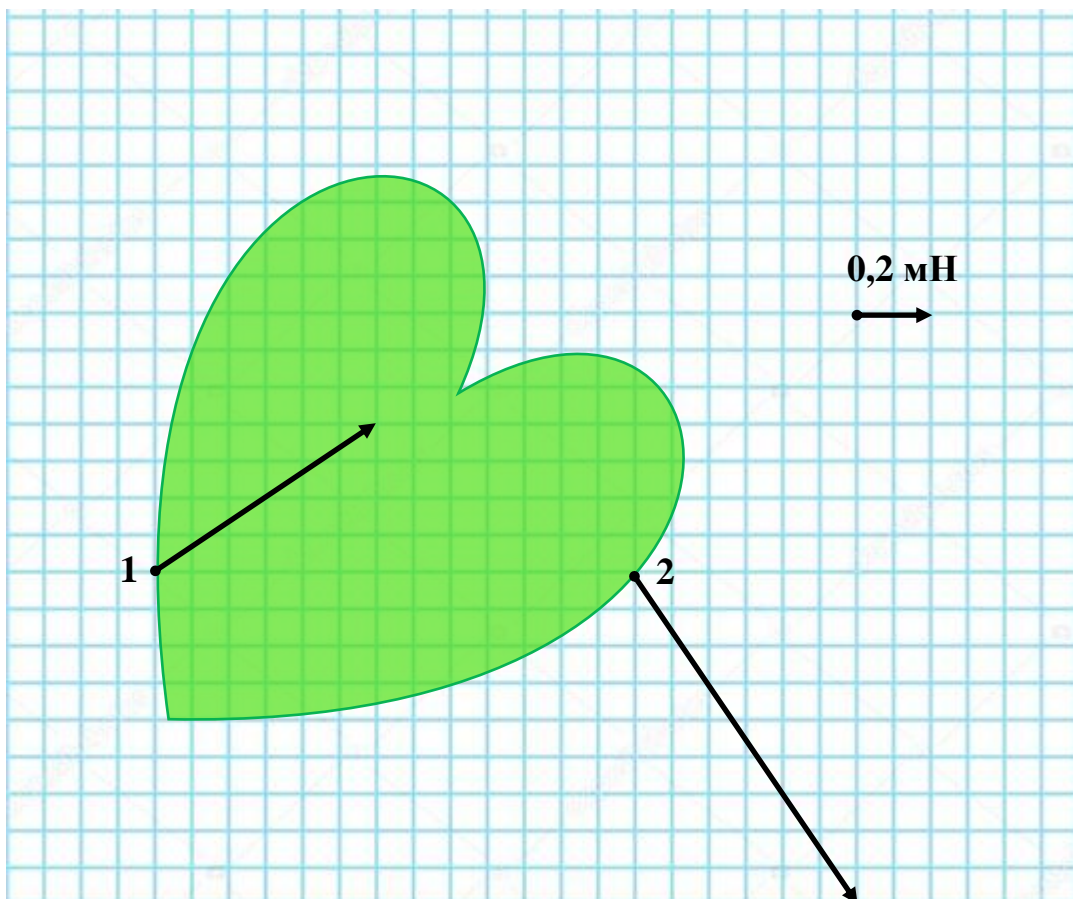


Діаметр квадрокоптеру $d = 50$ см, сторона квадрату $a = 5$ м.

3 (8-9 класи). Будівельник-аматор побудував собі за власним проектом невеликий дачний будинок на дві кімнати з електричним опалюванням. Виявилось, що система опалювання взимку працює з постійною потужністю (незалежно від зовнішньої температури) та не піддається регулюванню. Тому вночі знадобилося додаткове обігрівання. Першої ночі будівельник увімкнув у спальні електричний обігрівач потужністю $P_1 = 1$ кВт, а другої ночі — на додаток ще й електричний обігрівач у вітальні. Визначте потужність P_2 цього обігрівача, скориставшись наведеними в таблиці даними. У скільки разів відрізняються потужності систем опалювання вітальні та спальні? На які принципові вади проекту ви можете вказати будівельнику?

	<i>Зовнішня температура, °C</i>	<i>Температура у спальні, °C</i>	<i>Температура у вітальні, °C</i>
День	-10	16	22
Перша ніч	-15	15	18
Друга ніч	-15	16	21

4 (8-9 класи). Три мурахи не можуть зрушити листок з місця. Перша мураха штовхає його, друга тягне. Вектори сил мурах нарисовані в зазначеному на рисунку масштабі. Яку силу прикладає третя мураха? В якій точці листа вона це робить, тягне чи штовхає? Відповідь проілюструйте на рисунку. Силами тертя між листиком і поверхнею знехтуйте.



5 (8-9 класи). Свинцева дротина діаметром $d = 0,40$ мм плавиться при пропусканні через неї струму силою $i = 1,8$ А, а дротина діаметром $D = 0,80$ мм плавиться при пропусканні через неї струму силою $I = 5,2$ А. 1) При якому струмі розірве коло запобіжник, який складено з двох свинцевих дротин зазначених діаметрів, що з'єднані паралельно? 2) При якому струмі розірве коло запобіжник, що зроблено із однієї товстої та двадцяти тонких дротин зазначених діаметрів, що з'єднані між собою паралельно? Довжини всіх дротин вважати однаковими.