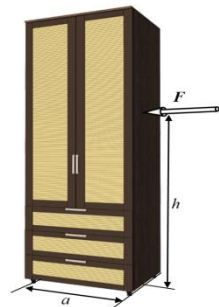


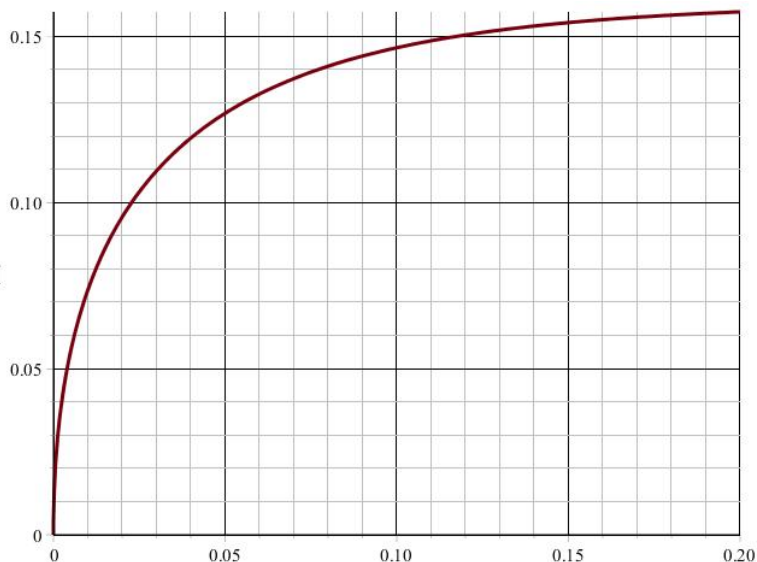
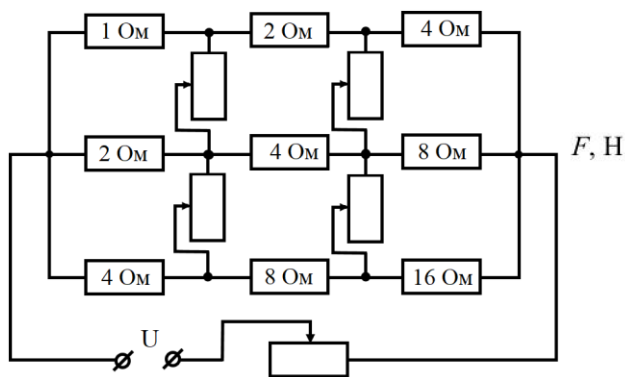


## XXIV Всеукраїнська комплексна олімпіада з математики, фізики та інформатики "Турнір чемпіонів" 2017 р. ФІЗИКА ЮНІОРИ

1. На горизонтальній підлозі стоїть нова шафа і тисне на неї з однаковою силою усіма чотирма ніжками. Перпендикулярно до стінки шафи на деякій висоті  $h$  від підлоги учень приклав горизонтальну силу  $F$  (див. рис.). Знайдіть різницю сил тиску, з якими дальні і ближні від учня ніжки шафи тиснуть вниз на підлогу. Під яким кутом до горизонту слід спрямувати силу  $F$ , щоб різниця сил тиску стала найбільшою? Чому вона дорівнюватиме? Зробіть схематичний рисунок і вкажіть на ньому напрям цієї сили. Відстань між лініями дальніх і ближніх ніжок шафи  $a$ .



2. На рисунку наведено схему електричного кола (опори резисторів зазначено на схемі). Напруга джерела струму  $U = 12$  В. Визначте максимально можливу потужність струму в «горизонтальному» реостаті.



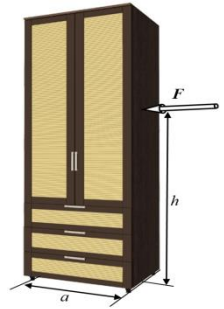
3. Теплоізольована посудина заповнена водою до рівня 2 м при температурі  $80$  °С. На скільки зміниться рівень води, якщо її нагріти до температурі  $90$  °С? Скільки кусочків льоду при температурі  $0$  °С і масою, що становить  $1:1000000$  маси води у посудині кожен, потрібно додати, щоб після встановлення теплової рівноваги рівень води повернувся до попереднього значення? Втрати тепла в навколишнє середовище та тепловим розширенням посудини знехтуйте. Вважайте, що коефіцієнт об'ємного розширення води дорівнює  $5 \cdot 10^{-4}$  1/град. Питома теплоємність води  $4200$  Дж/(кг·град), питома теплота плавлення льоду  $330$  кДж/кг.

4. Кульку масою  $16$  г і густиною  $500$  кг/м<sup>3</sup> відпускають на глибині  $20$  см під поверхнею рідини густиною  $1000$  кг/м<sup>3</sup>. Залежність сили опору рідини від пройденого кулькою шляху наведено на графіку. Знайдіть швидкість кульки при виході з рідини. Якою, на вашу думку, може бути залежність сили опору від швидкості кульки?

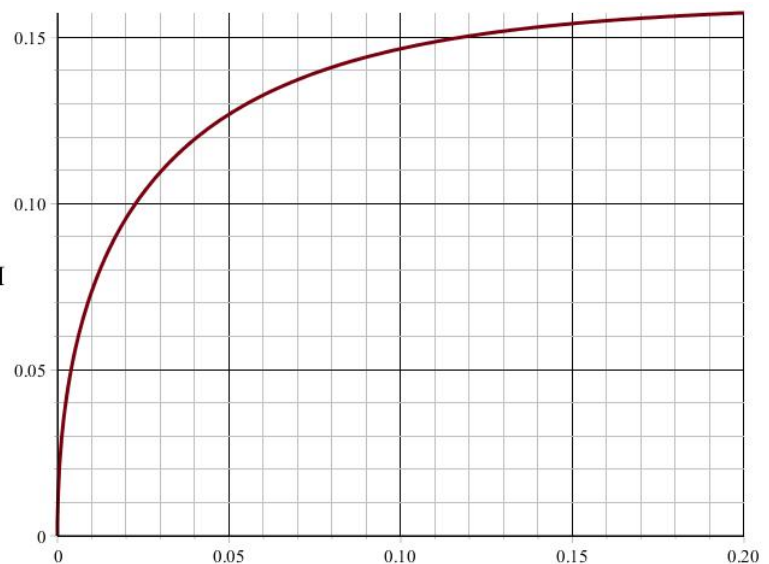
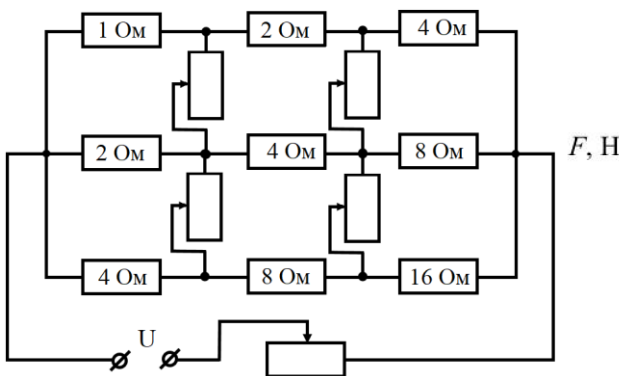


**XXI Всеукраїнська комплексна олімпіада з математики, фізики та інформатики "Турнір чемпіонів" 2017 р. Фізика ЮНІОРЫ**

1. На горизонтальном полу стоит новый шкаф и давит на пол с одинаковой силой всеми четырьмя ножками. Перпендикулярно к стенке шкафа на некоторой высоте  $h$  от пола ученик прикладывает горизонтальную силу  $F$  (см. рис.). Найдите разность сил давления, с которыми дальние и ближние от ученика ножки шкафа давят вниз на пол. Под каким углом к горизонту надо направить силу  $F$ , чтобы разность сил давления стала наибольшей? Чему она равна? Сделайте схематический рисунок и укажите на нем направление этой силы. Расстояние между линиями дальних и ближних ножек шкафа  $a$ .



2. На рисунке приведена схема электрической цепи (сопротивления резисторов указаны на схеме). Напряжение источника тока  $U = 12$  В. Определите максимально возможную мощность тока в «горизонтальном» реостате.



3. Теплоизолированный сосуд заполнен водой до уровня 2 м при температуре  $80^\circ\text{C}$ . На сколько изменится уровень воды, если ее нагреть до температуры  $90^\circ\text{C}$ ? Сколько кусочков льда при температуре  $0^\circ\text{C}$  и массой, составляющей  $1:1000000$  массы воды в сосуде каждый, надо добавить, чтобы после установления теплового равновесия уровень воды вернулся к начальному значению? Потерями тепла в окружающую среду и тепловым расширением сосуда можно пренебречь. Считайте, что коэффициент объемного расширения воды равен  $5 \cdot 10^{-4}$  1/град. Удельная теплоемкость воды  $4200$  Дж/(кг·град), удельная теплота плавления льда  $330$  кДж/кг.

4. Шарик массой  $16$  г и плотностью  $500$  кг/м<sup>3</sup> отпускают на глубине  $20$  см под поверхностью жидкости плотностью  $1000$  кг/м<sup>3</sup>. Зависимость силы сопротивления жидкости от пройденного шариком пути приведена на графике. Найдите скорость шарика при выходе из жидкости. Какой, по вашему мнению, может быть зависимость силы сопротивления от скорости шарика?