

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ**  
**ОДЕСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ІНСТИТУТ УДОСКОНАЛЕННЯ ВЧИТЕЛІВ**  
**ІІІ ЕТАП ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ УЧНІВСЬКОЇ ОЛІМПІАДИ З ФІЗИКИ**

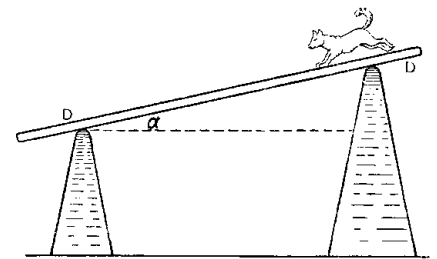
2017 рік

11 клас

1. Фокусна відстань об'єктива великого рефрактора на обсерваторії Йеркса дорівнює  $F_1 = 18,9$  м. Діаметр Марса дорівнює  $D = 6800$  км, а найменша відстань до нього від Землі буває рівною  $R = 55 \cdot 10^6$  км. Під яким кутом зору видний тоді діаметр Марса неозброєним оком і за допомогою рефрактора обсерваторії Йеркса з окуляром, фокусна відстань якого  $F_2 = 2$  см?

Фокусное расстояние объектива большого рефрактора на обсерватории Иеркса равно  $F_1 = 18,9$  м. Диаметр Марса составляет  $D = 6800$  км, а наименьшее расстояние до него от Земли бывает равно  $R = 55 \cdot 10^6$  км. Под каким углом зрения виден тогда диаметр Марса невооруженным глазом и при помощи рефрактора обсерватории Иеркса с окуляром, фокусное расстояние которого  $F_2 = 2$  см?

2. На двох підставках різної висоти лежить дошка, яка нахилена під кутом  $\alpha$  до горизонту і може зісковзувати униз без будь-якого тертя. На дошці, маса якої  $m$ , стоїть собака, маса якого  $m'$ . Куди та з яким прискоренням повинен бігти собака, щоб дошка залишалася нерухомою?



На двух подставках различной высоты лежит доска, которая наклонена под углом  $\alpha$  к горизонту и может скользить вниз без всякого трения. На доске, масса которой  $m$ , стоит собака, масса которой  $m'$ . Куда и с каким ускорением должна бежать собака, чтобы доска оставалась неподвижной?

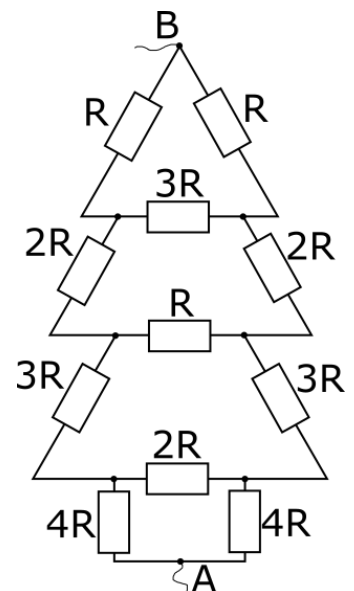
3. Вологе повітря знаходиться у циліндрі під поршнем при температурі  $t = 100^\circ\text{C}$  та тиску  $p_1 = 1,2$  атм. Якщо збільшити тиск у циліндрі у  $\beta = 2$  рази в ізотермічному процесі, то об'єм, який займає повітря, зменшується в  $\gamma = 2,5$  рази, а на стінки випадає роса. Знайти початкову відносну вологість повітря  $\phi$  у циліндрі. Об'ємом рідини, що утворилася, знехтувати.

Влажный воздух находится в цилиндре под поршнем при температуре  $t = 100^\circ\text{C}$  и давлении  $p_1 = 1,2$  атм. Если увеличить давление в цилиндре в  $\beta = 2$  раза в изотермическом процессе, то объем, занимаемый воздухом, уменьшается в  $\gamma = 2,5$  раза, а на стенки выпадает роса. Найти начальную относительную влажность воздуха  $\phi$  в цилиндре. Объемом образовавшейся жидкости пренебречь.

4. Завдяки теплообміну через стінки холодильник отримує від повітря у кімнаті кількість теплоти  $Q = 420$  кДж за час  $\tau = 1$  год. Температура в кімнаті  $t_1 = 20^\circ\text{C}$ . Яку мінімальну потужність повинен споживати холодильник від мережі, щоб всередині холодильної шафи підтримувалася температура  $t_2 = -5^\circ\text{C}$ ?

Из-за теплообмена через стенки холодильник получает от воздуха в комнате количество теплоты  $Q = 420$  кДж за время  $\tau = 1$  ч. Температура в комнате  $t_1 = 20^\circ\text{C}$ . Какую минимальную мощность должен потреблять холодильник от сети, чтобы внутри холодильного шкафа поддерживалась температура  $t_2 = -5^\circ\text{C}$ ?

5. На малюнку задана «ялинка» з резисторів. Знайдіть опір між точками  $A$  і  $B$ .



На рисунке задана «ёлочка» из резисторов. Определите сопротивление между точками  $A$  и  $B$ .