**XXII Всеукраїнська комплексна олімпіада з математики, фізики та інформатики**

****

**"*Турнір чемпіонів*"**

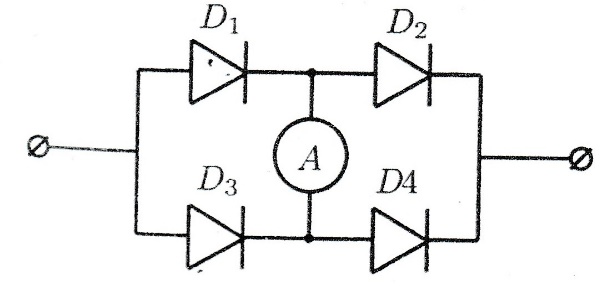
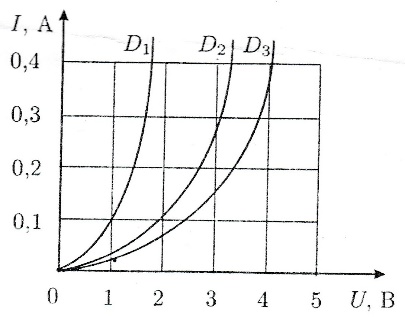
***Фізика. Юніорська ліга***

**1.** Горизонтальну сталеву пластинку занурюють у воду в глибокому озері та відпускають. Оцініть, у скільки разів змінюється різниця тисків на нижню та верхню поверхні пластинки на великій глибині у порівнянні з моментом перед початком руху. Густина сталі 7800 кг/м3.

**1.** Горизонтальную стальную пластинку погружают плашмя в воду в глубоком озере и отпускают. Оцените, во сколько раз меняется разность давлений на нижнюю и верхнюю поверхность пластинки на большой глубине по сравнению с моментом до начала движения. Плотность стали 7800 кг/м3.

**2 (9 клас).** У схему, зображену на рисунку, увімкнені чотири діоди. Відомо, що при будь-якій напрузі, що підведена до виводів схеми, струм через амперметр не тече. Вольт-амперні характеристики діодівD1, D2, D3 відомі. Побудуйте вольт-амперну характеристику четвертого діода.

**2 (9 класс).** В схему, изображенную на рисунке, включены четыре диода. Известно, что при любом напряжении, подведенном к выводам схемы, ток через амперметр не течет. Вольт-амперные характеристики диодов D1, D2, D3 известны. Постройте вольт-амперную характеристику четвертого диода.

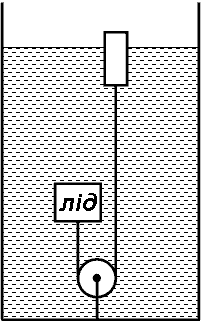
 

**2 (8 клас).** У циліндричній посудині ємністю V, що повністю заповнена водою, плаває мідна кулька з порожниною. Об’єм кульки – V1, об’єм порожнини – V2. Систему нагрівають на температуру Δt. Знайти об’єм води, що вилиється з посудини. Коефіцієнт об’ємного розширення міді – βм , води – βв. Тепловим розширенням посудини можна знехтувати.

**2 (8 класс).** В цилиндрическом сосуде ёмкостьюV, полностью заполненном водой, плавает медный шарик с полостью. Объём шарика – V1, объём полости – V2. Систему нагревают на температуру Δt. Найти объём воды, которая выльется из сосуда. Коэффициент объёмного расширения меди – βм , воды – βв. Тепловым расширением сосуда можнопренебречь.

**3.** У циліндричній посудині з площею основи *100 см2* у воді плаває шматочок льоду і пінопластовий брусочок, які з’єднані легкою ниткою, що перекинута через невагомий блок, приєднаний до дна (*рис. 2*). Як і на скільки зміниться рівень води у посудині, після того, як лід розтане і брусочок спливе? Сила натягу нитки на початку спостереження рівна *2 Н*. При обчисленнях вважайте *g=10 Н/кг*, густина води *1000 кг/м3*.

**3.** В цилиндрическом сосуде с площадью основания*100 см2*в воде плавает кусочек льда и пенопластовый брусочек, соединённые легкой нитью, перекинутой через невесомый блок, прикреплённый к дну (*рис. 2*). Как и на сколько изменится уровень воды в сосуде после того, как лёд растает и брусочек всплывёт? Сила натяжения нити в начале наблюдения равна*2 Н*. При вычислениях считайте*g=10 Н/кг*, плотность воды*1000 кг/м3*.



**4.** На фотографіях, що зроблені 20.03.2015, видно тінь від друшляка в сонячному промені. Видно, що при невеликій відстані від друшляка до стіни, дірочки зображуються рівними колами. При віддаленні від стіни зображення дірочок незвичайним чином деформуються. За яких обставин були зроблені ці фотографії? Якою має бути відстань від друшляка до стіни, щоб спостерігався цей ефект? Предмети на фотографії зменшено в 4 рази; радіус Сонця 700 000 км, Землі 6400 км, Місяця 1700 км; відстань від Землі до Сонця 150 млн км.

**4.** На фотографиях, сделанных 20.03.2015, видна тень от дуршлага в солнечном луче. Видно, что при небольшом расстоянии от дуршлага до стены, дырочки изображается ровными кружочками. При удалении от стены изображения дырочек необычным образом деформируются. При каких обстоятельствах были сделаны эти фотографии? Каким должно быть расстояние от дуршлага до стены, чтобы наблюдался этот эффект? Предметы на фотографии уменьшены в 4 раза; радиус Солнца 700 000 км, Земли 6400 км, Луны 1700 км; расстояние от Земли до Солнца 150 млн км.

