**Олімпіадні завдання з фізики II етап**

**Розробив:**

**Вчитель фізики Білицька гімназія №2 Білицького ліцею № 1 Білицької Селишної ради**

**Онищенко Анатолій Вікторович**

**1.Чому сосиски під час варіння лопаються, як правило, вздовж, а не впоперек?**

Під час варіння сосиски, як і будь-які інші тіла, нагріваючись, розширюються, змінюючи власні лінійні розміри. Зміна довжини виражається наступною залежністю:

$$l=l\_{0}+αT$$

А зміна лінійних розмірів у діаметральному напрямку:

$$d=d\_{0}+αT$$

Оскільки всі розміри змінюються однаковою

Так як площа поперечного перерізу сосиски квадратично залежить від діаметра $S=\frac{πd^{2}}{4}$

Tо відносне видовження вздовж діаметра більше за відносне видовження по довжині. Тому плівка лопається швидше внаслідок поперечного розширення.

**2.Побудуйте зображення предмета АВ в оптичній системі, яка складається зі збірної лінзи і плоского дзеркала.**



Фізика для фізиків: навчально-методичне видання. – Рівне, РОІППО, № 4 (28) 2008 р.

**3. На столі в один ряд лежать 10 кубиків. З якою силою потрібно стиснути кубики, взявшись за два крайніх руками, щоб відірвати їх від стола? Маса кубиків m, коефіцієнт тертя кубика до кубика μ.**

Для того, щоб відірвати кубики від столу необхідно стиснути їх з двох сторін з силами F.

$$\vec{F}=\vec{F\_{x}}+\vec{F\_{y}}$$

Горизонтальна складова $F\_{x}$ – це сила з якою ми стискаємо кубики. Розглянемо один із кубиків:

$$2F=mg$$

$$F\_{тр}=\frac{mg}{2}$$

$$F\_{тр}=μN$$

$$N=\frac{mg}{2μ}$$

Вертикальна складова $F\_{y}$ – це сила, з якою ми долали силу тяжіння:

$$2F\_{y}=10mg$$

$$F\_{y}=5mg$$

Знайдемо силу F за теоремою Піфагора:

$$F=\sqrt{F\_{x}^{2}+F\_{y}^{2}}=\sqrt{\left( \frac{mg}{2μ}\right)^{2}+(5mg)^{2}}=\left(\frac{mg}{2μ}\right)\sqrt{1+100μ^{2}}$$

Відповідь:$F=\left(\frac{mg}{2μ}\right)\sqrt{1+100μ^{2}}$

**4. Дві електрички, довжиною L=200 м кожна, рухаються назустріч одна одній. Швидкість першої з них менша, ніж другої, і дорівнює** $v\_{1}=40 \frac{ км}{год}$**. Відстань між місцем зустрічі перших вагонів і місцем розходження останніх вагонів d=40 м. Визначте швидкість другої електрички.** ( Гончаренко С.У. Олімпіади з фізики. Завдання. Відповіді. – Х.: Вид. група “ Основа”: “Тріада+”,2008.–400 с.)

Розв’язання:

Коли б електрички мали однакову швидкість, то точка зустрічі перших вагонів була б і точкою розходження останніх. Оскільки швидкість другої електрички $v\_{2}$ більша , то вона за час t пройде більшу відстань і точка розходження зміститься на відстань d. Очевидно, за час від зустрічі електричок і до їх розходження перша електричка проходить відстань L-d, ф друга – L+d. Прирівнюємо час руху електричок від моменту їх зустрічі і до розходження:

$$\frac{L-d}{v\_{1}}=\frac{L+d}{v\_{2}}, звідси v\_{2}=v\_{1}\frac{L+d}{L-d}, або v\_{2}=60 \frac{км}{год}$$

Відповідь: $v\_{2}=60 \frac{км}{год}$

**5. Дроти опором R= 100 Ом розрізали на кілька рівних частин і з’єднали їх паралельно. Після цього загальний опір став рівним** $R\_{0}=1 Ом $**. На скільки частин розрізали дротину.** ( Гончаренко С.У. Олімпіади з фізики. Завдання. Відповіді. – Х.: Вид. група “ Основа”: “Тріада+”,2008.–400 с.)

Розв’язок:

Вся дротина має опір $R=nr$, де $r$ – опір кожної з $n$ рівних частин дротини. При паралельному з’єднанні $n $однакових провідників загальний опір складатиме: $R\_{0}=\frac{r}{n}$. Виключаючи $r$, дістанемо $\frac{R}{R\_{0}}=n^{2}$ , $n$ може бути лише цілим додатним числом, більшим за 1. Тому розв’язки можливі лише у випадках, коли $\frac{R}{R\_{0}}=4, 9, 16,25,36$ … У нашому випадку $n= \sqrt{\frac{R}{R\_{0}}}=\sqrt{\frac{100}{1}}=10$