

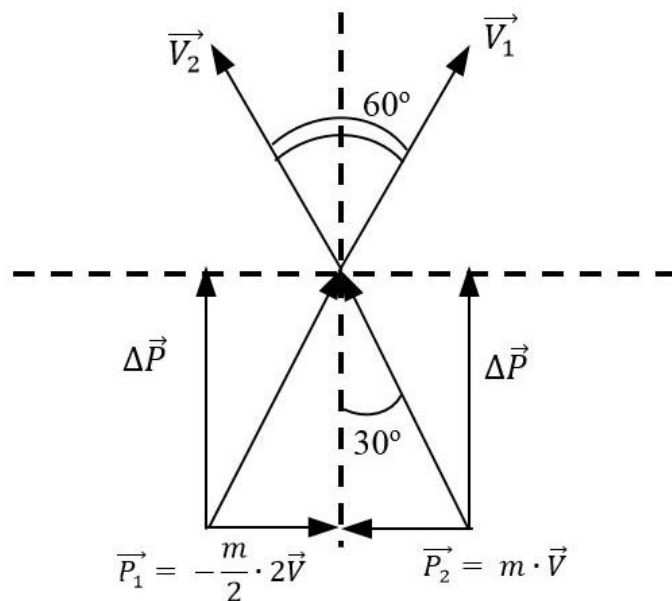
## Решение заданий очного отборочного тура Многопрофильной олимпиады РТУ МИРЭА по физике 11 класс

### Задача 1

Обе частицы за время  $\Delta t$  получают одинаковое приращение импульса

$$\Delta \vec{P} = \vec{F} \cdot \Delta t$$

К моменту времени  $t$  после начала действия силы, импульсы частиц, и, следовательно, скорости будут направлены как показано на рисунке:



$$\frac{m \cdot v}{F \cdot \Delta t} = \operatorname{tg} 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\Delta t = t = \frac{m \cdot v}{F} \cdot \sqrt{3}$$

### Задача 2

Сила трения  $F_{\text{тр}}$ , максимальное значение которой  $F_{\text{тр}}^{\text{СК}} = k \cdot mg$ , обеспечивает движение по окружности с максимальной скоростью, определяемой из уравнения:

$$m \cdot \frac{v^2}{R} = k \cdot mg$$

$$v_{\text{max}} = \sqrt{kgR}$$

$$\text{Следовательно, } T_{\text{min}} = \frac{2\pi R}{v_{\text{max}}} = 2\pi \sqrt{\frac{R}{gk}}$$

### Задача 3

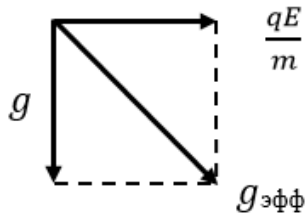
В лифте наступит невесомость. Маятник будет двигаться по окружности, радиус которой равен длине нити, со скоростью, которую он имел при прохождении положения равновесия.

#### Задача 4

Период колебания маятника в поле силы тяжести  $T_1 = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}}$

$l$  – длина волны,  $g$  – ускорение свободного падения.

В электрическом поле, направленном вниз,  $g$  заменяется на  $g_{\text{эфф}} = \sqrt{g^2 + \left(\frac{qE}{m}\right)^2}$



$$T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g_{\text{эфф}}}}$$

Следовательно,  $\frac{T_1^4}{T_2^4} = \frac{g_{\text{эфф}}^2}{g^2} = \frac{g^2 + \left(\frac{qE}{m}\right)^2}{g^2} = 1 + \left(\frac{qE}{mg}\right)^2$

$$E = \frac{mg}{q} \cdot \sqrt{\frac{T_1^4}{T_2^4} - 1}$$

#### Задача 5

Проведем (нарисуем) семейство изотерм, отвечающих увеличивающимся температурам  $T$ :

$T_1 < T_2 < T_3 \dots$

