3. $3\sqrt[3]{2}/4$. Можно найти это значение r как максимальное при котором уравнения $y = x^4, x^2 + (y - r)^2 = r^2$ имеют общее решение, отличное от x=y=0. А можно кроме этих двух уравнений получить третье используя тот факт для критического значения окружность имеет с графиком $y = x^4$ общие касательные(в некоторой точке, отличной от x=y=0, см.рис.13).

Избранные задачи Московской физической олимпиады

Первый тур

9 класс

1. $v = \sqrt{a/M}t$. 2. Горки разъезжаются в противоположные стороны с почти одинаковыми скоростями $v = \sqrt{mgH/M}$.// 3. $T_1^2/T_2^2 = h_1/h_2$.

10 класс

1. Брусок притягивается к стенке с силой $F = (2a^2l)/(pga^a)$

Второй тур

9 класс

1. См. таблицу, в которой $t_0 = 1$

2. $w_{\min} < w < w_{\max}$, где

$$w_{\min} = \sqrt{\frac{g\left(\sqrt{h\,(2R-h)} - \mu\,(R-h)\right)}{\sqrt{h\,(2R-h)}\left((R-h) + \mu\sqrt{h\,(2R-h)}\right)}} \quad \text{при } \mu < \frac{\sqrt{h\,(2R-h)}}{R-h}$$

$$w_{\min} = 0 \quad \text{при } \mu \geq \sqrt{h\,(2R-h)}/\,(R-h)$$

$$w_{\min} = \sqrt{\frac{g\left(\sqrt{h\,(2R-h)} + \mu\,(R-h)\right)}{\sqrt{h\,(2R-h)}\left((R-h) - \mu\sqrt{h\,(2R-h)}\right)}}$$

$$w_{\min} = \infty \quad \text{при } \mu \geq (R-h)/\sqrt{h(2R-h)}$$

Таблица

Возможный случай	При каких s возможен	Начальная скорость	Путь, пройденный за вторую секунду
В течении двух секунд камень движется вверх	$s > \frac{3}{2}gt_0^2$	$\frac{s}{t_0} + \frac{gt_0}{2}$	$s - gt_0^2$
Камень поворачивает в течении второй секунды	$\frac{gt_0^2}{2} < s < \frac{3}{2}gt_0^2$	$\frac{s}{t_0} + \frac{gt_0}{2}$	$\frac{5}{4}gt_0^2 - 2s + \frac{s^2}{gt_0^2}$
Камень поворачивает в течении первой секунды	$\frac{gt_0^2}{4} < s < \frac{gt_0^2}{2}$	$\frac{gt_0+\sqrt{4gs-g^2t_0^2}}{2}$	$\frac{2gt_0^2-\sqrt{4gst_0^2-g^2t_0^4}}{2}$
Камень поворачивает в течении первой секунды	$\frac{gt_0^2}{4} < s < \frac{gt_0^2}{2}$	$\frac{gt_0-\sqrt{4gs-g^2t_0^2}}{2}$	$\frac{2gt_0^2-\sqrt{4gst_0^2-g_0^2t_0^4}}{2}$