1. Пусть площадь левой грани клина $S_1$, тогда площадь большой грани $S_2 = 2S_1$. Сила давления на левую грань $F_1 = p_0 S_1$, проекция силы давления на большую грань на горизонтальное направление $F_{2x} = pS_2 \sin 30° = pS_1$, где $p$ – искомое давление. Из равенства сил находим $p = p_0$.
2. Полный путь жучка легко найти из формулы суммы бесконечной геометрической прогрессии: $s = 3L/2$. Тогда искомое время $t = s/v = 3L/2v$. Пройдя $2/3$ всего пути (т.е. $L$), жучок оказался в середине большой окружности. Соответственно, расстояние от этой точки до старта $l_{2/3} = L/2\pi$.
3. Площадь тени и полутени можно найти, считая точки края стола источником света, идущего на пол. При этом изображения лампы на полу от этих точек будут образовывать чистую полутень, а все, что окажется внутри нее – полная тень. Тогда площадь полной тени $S_1 = \left(\frac{3}{2}a - r\right)^2$, а площадь полутени (с учетом полной тени) $S_2 = \frac{9}{4}a^2 + 2ar + \pi r^2/4$. Отношение площадей
$$k = \frac{S_1}{S_2} = \frac{\frac{9}{4}a^2 - 3ar + r^2}{\frac{9}{4}a^2 + 3ar + \frac{\pi r^2}{4}} = 0{,}77.$$
Здесь $a = 1$ м – длина стороны стола, $r = 0{,}1$ м – радиус лампы.
4. При помощи метода градиента давления (он же уравнение Бернулли в статическом случае) нетрудно найти разность давлений между поверхностью жидкости в самой правой трубке и поверхностью поршня, соприкасающуюся с жидкостью. Она равна:
$$\Delta p = \rho g(h_1 - 6h).$$
Эта разность не превышает по модулю величину $F/S$. Тогда имеем следующее ограничение на $h_1$:
$$h_1 \in \begin{cases} \left[6h - \frac{F}{\rho g S}, 6h + \frac{F}{\rho g S}\right], 6\rho g h S \geq F; \\ \left[0, 6h + \frac{F}{\rho g S}\right], 6\rho g h S < F. \end{cases}$$
При перемещении поршня вправо на $dx$ давление воздуха в сосуде увеличится на некоторую величину $dp$. В соответствии с законом Бойля-Мариотта[1] объем воздуха уменьшится на величину $dV = Vdp/p$, где $p = p_0 + \rho g(h_1 - 4h)$, $dp = \rho g dh_1$, $V$ – объем воздуха в сосуде, $p_0$ – атмосферное давление. Из закона сохранения объема жидкости $dV = S(dx - dh_1)$, так как очевидно, что уровень жидкости в левой трубке сместился на $dx$. Решая полученное уравнение, получим:
$$dh_1 = dx\left(1 + \frac{\rho V g}{S\big(p_0 + \rho g(h_1 - 4h)\big)}\right)^{-1}.$$
Если считать $S$ малым, то получим приближение $dh_1 \approx 0$ (т.е. воздух почти не сопротивляется).
Если не учесть сжимаемость воздуха (что в корне неправильно), то получим ответ, что во всех трубках уровень жидкости сместился на $dx$.

[1] *Хорошо бы было еще сказать, что теплообмен с окружающей средой присутствует.*