

Задания для заочного тура олимпиады «Ломоносов» по робототехнике – 2014, 2 тур с решениями и указаниями

10—11 классы

1. Луноход едет по вверх по склону горы. Двигатели лунохода работают от солнечных батарей, и за день луноход проезжает 300 метров. Ночью двигатели отключаются, и луноход сползает по склону на 200 метров. Через сколько дней луноход достигнет вершины горы, если длина склона равна 10 км?
Ответ: 98 дней. За цикл «день-ночь» луноход преодолевает 100 метров. Таким образом за 97 циклов луноход преодолеет 9700 метров. За последний – 98 день – луноход проедет оставшиеся до вершины 300 метров.
2. Тело бросили вертикально вверх со скоростью 30 м/с. Некоторую точку А тело прошло дважды с разницей во времени 2 с. Определите высоту, на которой находится точка А, относительно точки бросания. Сопротивлением воздуха можно пренебречь, а ускорение свободного падения считать равным 10 м/с².
Ответ: 40 метров.
3. Определите, какое число будет напечатано в результате работы следующей программы на языке Бейсик:

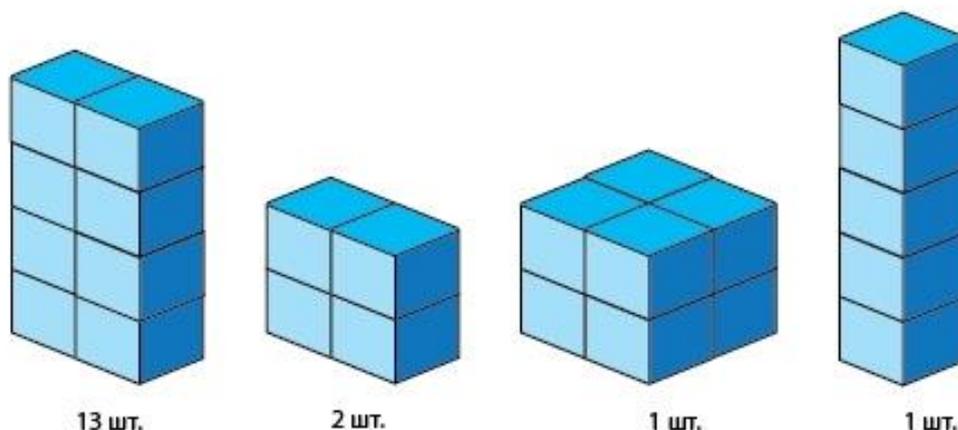
```
DIM A, B, T, M, R AS INTEGER
A = -12
B = 10
M = A
R = F(A)
FOR T = A TO B
    IF F(T) > R THEN
        M = T
        R = F(T)
    END IF
NEXT T
PRINT M

FUNCTION F(x)
    F = (x + 2) * (4 - x)
END FUNCTION
```

Ответ: 1. Программа ищет точку максимума целочисленной функции второго порядка. График этой функции – парабола с ветвями, направленными вниз. Корни параболы лежат в точках -2 и 4, точка максимума – вершина парабола – расположена посередине между корнями.

4. Саша решил запрограммировать своего робота так, чтобы он мог собирать различные фигуры из семнадцати блоков в форме прямоугольных параллелепипедов:

- 13 блоков $1 \times 2 \times 4$,
- 2 блока $1 \times 2 \times 2$,
- 1 блок $2 \times 2 \times 2$,
- 1 блок $1 \times 1 \times 5$.



Сможет ли Саша запрограммировать робота собирать куб $5 \times 5 \times 5$?

Ответ: нет, не сможет. Любой слой куба $5 \times 5 \times 5$ толщиной в один кубик содержит нечетное число кубиков – 25 штук. Блоки $1 \times 2 \times 4$, $1 \times 2 \times 2$, $2 \times 2 \times 2$ в любой подобный слой дают «вклад» в четное число кубиков. Блок $1 \times 1 \times 5$ – один, и, если он целиком лежит в одном слое, то не лежит в параллельном слое.

5. Два корабля движутся по двум перпендикулярным прямым, пересекающимися в точке O , по направлению к O . В какой-то момент времени оба корабля находятся в 65 км от точки O , скорость первого корабля равна 15 км/ч, второго – 20 км/ч. С первого корабля вылетает дрон, движущийся на постоянной высоте со скоростью 25 км/ч. За какое минимальное время дрон может долететь от первого корабля до второго?

Ответ: 1 час. Примечание: дрон должен вылететь через 3 часа от момента, когда оба корабля находились в 65 км от точки O .