

**Многопрофильная инженерная олимпиада «ЗВЕЗДА»
Естественные науки (физика, математика)**

ОТБОРОЧНЫЙ ТУР

2015-2016

Многопрофильная инженерная олимпиада «ЗВЕЗДА»

Естественные науки (физика, математика)

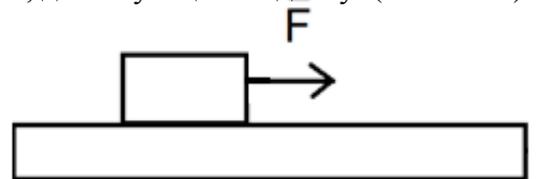
Отборочный тур

2015-2016

8 класс

1. Дана функция $y = f(x)$, определённая на всей числовой прямой. Известно, что $f\left(\frac{a+b}{2}\right) = \frac{f(a)+f(b)}{2}$ для всех действительных a и b . Найдите $f(1,9)$, если $f(1,3)=0,2$, $f(3,7)=1,8$. (10 баллов)
2. Фермерское хозяйство производит молоко. Молоком полностью заполняют несколько бидонов по 50 литров каждый. Если молоко разлить в сорокалитровые бидоны, то их понадобится на 5 больше, чем пятидесятилитровых, при этом один бидон будет неполным. Если же это молоко разлить в бидоны по 70 литров, то их понадобится на четыре меньше, и тоже один останется неполным. Сколько литров молока было произведено фермерским хозяйством? (20 баллов)
3. Найдите наибольшее значение выражения $\frac{\sqrt{x+6\sqrt{x-9}} + \sqrt{(b-1)^2(9-x)} - 3b}{\sqrt{x-9}}$ при всех допустимых значениях x и b . (20 баллов)
4. В сосуде с водой плавает кубик, наполовину погружившись в воду. На сколько изменится глубина погружения кубика, если сосуд с кубиком перенести на планету где сила тяжести в три раза больше чем на Земле? Плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$, длина ребра кубика $a = 20 \text{ см}$. (10 баллов)
 - а) увеличится на 6,7 см
 - б) увеличится на 3,3 см
 - в) кубик полностью утонет
 - г) не изменится
 - д) уменьшится на 3,3 см
 - е) уменьшится на 6,7 см
5. Доска лежит на гладкой горизонтальной поверхности. На доске располагается брусок. К бруску прикладывают горизонтальную силу F , но относительно доски брусок остается неподвижным. Определить направление силы трения, действующей на доску. (10 баллов)

- а) влево
- б) вправо
- в) сила трения отсутствует
- г) определить невозможно, не хватает исходных данных



6. В цилиндрический сосуд с площадью основания $S = 100 \text{ см}^2$ налили один литр воды и пустили плавать деревянный брусок массой $m = 100 \text{ гр}$. Плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$, ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Определить уровень воды в сосуде. (10 баллов)
7. На автомобиле, имеющем специальное устройство, определяют с помощью звукового сигнала расстояние от поста ГИБДД. Какое расстояние было до поста в момент испускания звукового сигнала, если после отражения от будки его приняли на автомобиле через 12 с? Скорость звука 325 м/с, скорость автомобиля 90 км/ч. (10 баллов)
8. К правому концу однородного стержня привязан гелиевый шарик, который создает подъемную силу 10 Н. На расстоянии одной трети длины стержня от его левого конца подведена опора. Для удержания стержня в равновесии к его левому концу приходится прикладывать направленную вертикально вверх силу в 2 Н. Определить массу рассматриваемого стержня. (10 баллов)