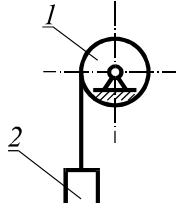
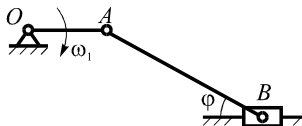
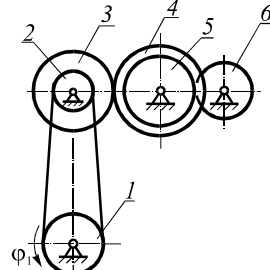
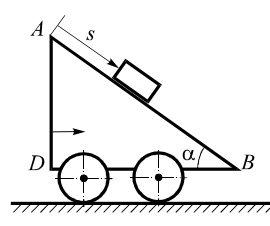
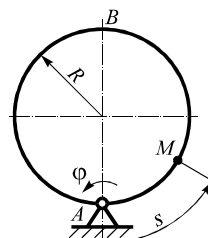
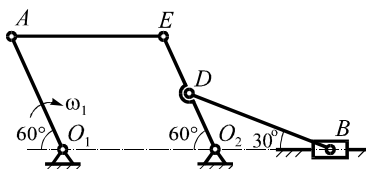
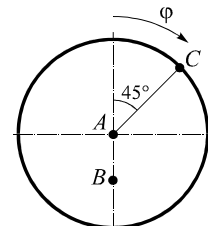


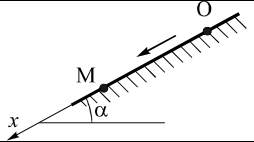
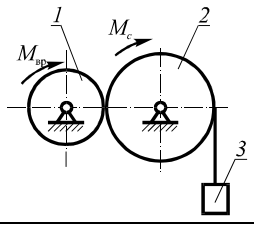
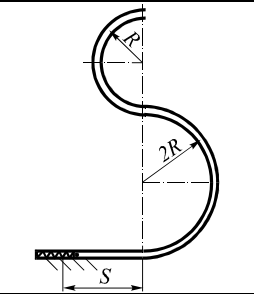
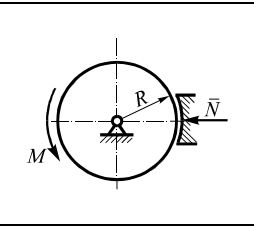
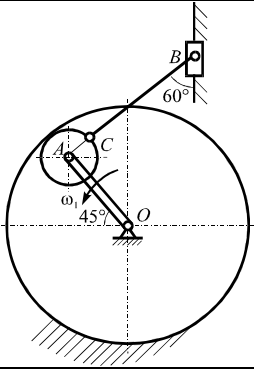
## Брейн-ринг 2016

<i>Статика</i>		
1	<p>Один конец <math>A</math> криволинейного стержня <math>AB</math> веса <math>10\sqrt{2}</math> Н закреплен в шарнире <math>A</math>, а другой конец <math>B</math> удерживается в равновесии при помощи нити <math>BC</math>. Определить арифметическую сумму реакций связей, если угол <math>\alpha = 45^\circ</math></p>	
2	<p>Балка веса 50 Н опирается в точке <math>A</math> на гладкую поверхность, а в точке <math>B</math> на шероховатую. Определить максимальный угол <math>\alpha</math>, при котором балка находится в равновесии, если коэффициент трения между балкой и опорой <math>B</math> равен 0,3.</p>	
3	<p>Прямоугольная пластина массой <math>m = 5</math> кг с ребрами <math>a = 0,8</math> м и <math>b = 2</math> м расположена на горизонтальной шероховатой поверхности. Определить наименьшее значение модуля приложенной к точке <math>A</math> силы, достаточной для опрокидывания пластины в ее плоскости относительно точки <math>K</math>. Скольжение пластины по поверхности не происходит.</p>	
4	<p>Определить высоту <math>h</math>, на которой необходимо приложить горизонтальную силу <math>P = 100</math> Н к катушке радиуса <math>R = 40</math> см весом <math>G = 240</math> Н, чтобы перекатить его через ступеньку высотой <math>a = 10</math> см.</p>	
5	<p>Определить отношение интенсивностей (<math>q_1/q_2</math>) распределенных сил, приложенных к горизонтальной невесомой балке, чтобы выполнялось условие <math>R_A = 1,5R_B</math>.</p>	
6	<p>Определить величину смещения центра тяжести равнобокой трапеции по горизонтали при отрезании треугольника <math>CDE</math>. Размеры указаны на рисунке.</p>	
7	<p>Определить значение угла <math>\alpha</math>, при котором рамная конструкция будет находиться в равновесии, если <math>F = 16</math> Н, <math>q = 6</math> Н/м.</p>	
8	<p>Определить силу в стержне 5 плоской фермы, на которую действует сила <math>F = 140</math> кН.</p>	
9	<p>Два невесомых стержня закреплены в шарнирах и соединены шарнирно. К концу <math>A</math> одного из стержней подвешен груз массой <math>m = 5</math> кг. Определить силу <math>F</math>, необходимую для уравнивания механизма в горизонтальном положении. <math>AB = 1</math> м; <math>AO_1 = 0,2</math> м; <math>BC = 0,75</math> м; <math>BO_2 = 0,5</math> м.</p>	
10	<p>Определить реакцию петли в точке <math>B</math> при равновесии прямоугольной плиты, обладающей силой тяжести 45 кН, на которую действует равномерно распределенная нагрузка с интенсивностью <math>q = 10</math> кН/м. <math>AC = BD = 0,8</math> м.</p>	

**Кинематика**

11	<p>Материальная точка движется по окружности радиуса 8 м из состояния покоя. Нормальное ускорение точки зависит от времени следующим образом <math>a_n = 2t^4</math>. Определить модуль ускорения через 1 с после начала движения.</p>	
12	<p>Точка движется так, что пройденное расстояние <math>s</math> пропорционально квадрату разности начальной скорости <math>v_0</math> и скорости <math>v</math> в данный момент. Коэффициент пропорциональности равен <math>k</math>. Определить зависимость <math>a(v)</math> ускорения точки от скорости.</p>	
13	<p>Диск вращается относительно неподвижной оси по закону <math>\varphi = 1,5t^2 - 1</math>, рад. Определить на каком расстоянии от оси вращения находится точка <math>M</math>, полное ускорение которой в момент времени <math>t_1 = 1</math> с равно <math>10 \text{ см/с}^2</math>.</p>	
14	<p>Груз 2 в механизме поднимается с ускорением <math>a_2 = 0,2t \text{ м/с}^2</math> из состояния покоя. Диск 1 имеет диаметр 80 см. Через какой промежуток времени после начала движения угол между векторами скорости и ускорения точек диска составит <math>45^\circ</math>?</p>	
15	<p>Найти угол <math>\varphi</math>, при котором <math>v_B = 52 \text{ см/с}</math>, если <math>\omega_1 = 2 \text{ рад/с}</math>, <math>OA = 15 \text{ см}</math>.</p>	
16	<p>В механизме колесо 1 вращается по закону <math>\varphi_1 = 9t</math>, рад. Определить радиус колеса 6, которое должно вращаться с угловой скоростью 6 рад/с, если радиусы остальных колес известны: <math>R_1 = 12 \text{ см}</math>, <math>R_2 = 8 \text{ см}</math>, <math>R_3 = 16 \text{ см}</math>, <math>R_4 = 18 \text{ см}</math>, <math>R_5 = 14 \text{ см}</math>.</p>	
17	<p>Определить при <math>t = 2</math> с отношение <math>\frac{y}{x}</math> абсолютной вертикальной и горизонтальной координаты груза <math>P</math>, движущегося по наклонной грани призмы <math>ADB</math> по закону <math>s = 0,2t^2</math>, если положение тележки изменяется по закону <math>t\sqrt{3} \text{ м/с}</math>; размер <math>AD</math> равен 1,2 м; <math>\alpha = 30^\circ</math>. В начальный момент времени груз находился в точке <math>A</math>.</p>	
18	<p>Найти значение ускорения Кориолиса точки <math>M</math>, движущейся по ободу вращающегося диска, если <math>\varphi(t) = 8 \sin \frac{\pi t}{8}</math> рад; <math>s(t) = 2,5\pi t^2 \text{ см}</math>; <math>R = 5 \text{ см}</math>; при <math>t = 2</math> с.</p>	
19	<p>Для заданного положения механизма определить скорость точки <math>B</math>, если <math>\omega_1 = 4 \text{ рад/с}</math>, <math>O_1A = O_2E = 30 \text{ см}</math>, <math>O_2E = 2ED</math>.</p>	
20	<p>Определить ускорение точки <math>B</math> катящегося без проскальзывания колеса, если <math>\varphi = t^3 \text{ рад}</math>; <math>t = 1</math> с; <math>AB = 12 \text{ см}</math>; <math>AC = 25 \text{ см}</math>.</p>	

**Динамика**

21	<p>Дано: <math>m = 1</math> кг; <math>\alpha = 30^\circ</math>; <math>F_{\text{сопр}} = bt - k</math>; <math>v_0 = 0</math>; <math>x_0 = 0</math>. Определить время движения точки до остановки при <math>b = 0,4</math>; <math>k = 0,6</math>.</p>	
22	<p>Движение точки описывается дифференциальным уравнением <math>0,5\ddot{x} + 20\dot{x} + 128x = 0</math>. Определить период колебательных движений.</p>	
23	<p>Две шестерни радиусами <math>R_1 = 10</math> см и <math>R_2 = 20</math> см находятся в зацеплении. На вторую шестерню действует момент сопротивления <math>M_c = 10</math> Н·м. Ко второй шестерне крепится груз массы <math>m_3 = 10</math> кг. Определить мощность движущего момента <math>M_{\text{вр}}</math>, приложенного к первой шестерне, который необходим для подъема груза с постоянной скоростью <math>v_3 = 10</math> м/с.</p>	
24	<p>Материальная точка массой <math>m = 5</math> кг расположена на конце невесомого стержня длины 1 м, прикрепленного вторым концом к шарниру. Стержень вращается с постоянной угловой скоростью в вертикальной плоскости. Определить максимальное значение этой скорости, если стержень выдерживает при растяжении <math>F_{\text{max}} = 100</math> Н.</p>	
25	<p>Шарик массой 250 г начинает движение внутри изогнутой трубки, расположенной в вертикальной плоскости, без начальной скорости. В начальный момент пружина с коэффициентом жесткости 10 Н/см была сжата на 5 см. Определить максимальную высоту подъема шарика, если <math>s = 0,2</math> м. Трением пренебречь.</p>	
26	<p>Вертикальный подъем груза массы <math>m = 1000</math> кг осуществляется канатом, наматываемым на барабан радиуса <math>R = 0,3</math> м, который вращается с угловым ускорением <math>\epsilon = 2t</math> рад/с<sup>2</sup>. Определить закон изменения силы натяжения каната.</p>	
27	<p>Однородный диск массой 250 кг, радиус которого <math>R = 0,26</math> м, вращается вокруг неподвижной оси под действием момента <math>M = 180</math> Н·м. Его вращение притормаживается тормозной колодкой, которая прижимается к нему горизонтальной силой <math>N = 800</math> Н. Определить коэффициент сцепления между диском и колодкой, если диск вращается с ускорением 15 рад/с<sup>2</sup>.</p>	
28	<p>Определить кинетическую энергию ползуна B, если известно: <math>m_B = 10</math> кг, <math>\omega_1 = 2</math> рад/с, <math>OA = 0,5</math> м, <math>AC = 0,3</math> м, <math>CB = 1,2</math> м, <math>AC \perp AO</math>.</p>	
29	<p>На диск радиуса <math>r</math>, имеющий возможность вращаться вокруг оси <math>O</math>, действует ударный импульс, проходящий через центр диска. При этом ударный импульс реакции в точке <math>O</math> оказывается в два раза меньшим по сравнению с импульсом активной силы. Определить расстояние <math>h</math> от оси <math>O</math> до центра диска.</p>	
30	<p>Найти зависимость угловой скорости колеса 2, катящегося без проскальзывания, от перемещения тела 1 <math>s</math>, если <math>m_2 = 2m_1 = 4m</math>, <math>f = 0,25</math>; <math>R_2 = 2r_2 = 0,4</math> м, <math>\alpha = 45^\circ</math>, <math>I_{2x} = m_2 r_2^2</math>.</p>	