ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 17

Решение задач с использованием степени и корня. Решение задач профессиональной направленности.

Цель.

Решить задачи используя методы решения степенных и иррациональных уравнений. Сделать вывод по цели работы.

Методические указания

Работа состоит из 9 задач, решение каждой оценивается в 4 балла. Максимальное количество баллов – 36. На оценку «3» нужно набрать 18 баллов, но оценку «4» - 27 баллов, на оценку «5» - 33 балла.

Задачи на решение квадратного уравнения.

Задание 1. Для поддержания навеса над площадкой для хранения отработанных материалов планируется использовать цилиндрическую колонну. Давление P (в паскалях), оказываемое навесом и колонной на опору, определяется по формуле $P=\frac{4mg}{\pi D^2}$, где $m=2400кг$ — общая масса навеса и колонны, D — диаметр колонны (в метрах). Считая ускорение свободного падения $g=10м/с^2$, а $\pi=3$, определите наименьший возможный радиус колонны, если давление, оказываемое на опору, не должно быть больше 800 кПа. Ответ выразите в сантиметрах.

Решение: $P=\frac{4mg}{\pi D^2}$, $m=2400$, $g=10м/с^2$, $\pi=3$, P=800кПа=800 000Па

$$800000=\frac{4\cdot 2400\cdot 10}{3D^2}$$

$$800000=\frac{32000}{D^2}$$

$$D^2=\frac{32000}{800000}=\frac{32}{800}=\frac{4}{100}=0{,}04$$

$$D=\pm\sqrt{0{,}04}=0{,}2м=0{,}2*100см=20см$$

$$R=\frac{1}{2}D=\frac{1}{2}\cdot 20=10см$$

Ответ: Наименьший возможный радиус колонны 10 см.

Задание 2. Деталью некоторого прибора является вращающаяся катушка. Она состоит из трех однородных соосных цилиндров: центрального массой $m=8$кг и радиуса $R=8см$, и двух боковых с массами $M=2\ кг$ и с радиусами $R+h$ При этом, момент инерции катушки относительно оси вращения, выражаемый в кг*см² задается формулой: $I=\frac{(m+2M)R^2}{2}+M(2Rh+h^2)$. При каком максимальном значении h момент инерции катушки не превышает предельного значения $768кг\cdot см^2$? Ответ выразите в сантиметрах.

Решение: $I=\frac{(m+2M)R^2}{2}+M(2Rh+h^2)$, $m=8, R=8, M=2, I=768$

$$768=\frac{(8+2\cdot 2)\cdot 8^2}{2}+2(2\cdot 8\cdot h+h^2)$$

$$768=384+32h+2h^2$$

$$-2h^2-32h+768-384=0$$

$$-2h^2-32h+384=0$$

$$h^2+16h-192=0$$

$$D=16^2-4\cdot 1\cdot(-192)=1024$$

$$h=\frac{-16\pm\sqrt{1024}}{2}=\frac{-16\pm 32}{2}=\left[\begin{array}{l} h_1=8 \\ h_2=-24 \end{array}\right.$$

Ответ: $h=8см$.

Задание 3. Мотоциклист, движущийся по городу со скоростью v_0=81 км/ч выезжает из него и сразу после выезда начинает разгоняться с постоянным ускорением a=24 км/ч^2. Расстояние от мотоциклиста до города, измеряемое в километрах, определяется выражением: $S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$, где t — время в часах. Определите наибольшее время, в течение которого мотоциклист будет находиться в зоне функционирования сотовой связи, если оператор гарантирует покрытие на расстоянии не далее чем в 21 км от города. Ответ выразите в минутах.

Решение: $S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$

$$21 = 81t + \frac{24t^2}{2}$$

$$12t^2 + 81t - 21 = 0$$

$$4t^2 + 27t - 7 = 0$$

$$D = 729 + 112 = 841$$

$$x = \frac{-27 + 29}{8} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{4} ч = \frac{60}{4} мин = 15 мин$$

Задание 4. Для сматывания кабеля на заводе используют лебедку, которая равноускоренно наматывает кабель на катушку. Угол, на который поворачивается катушка, изменяется со временем по закону $\varphi = \omega t + \frac{\beta t^2}{2}$, где t — время в минутах, ω=40°/мин, — начальная угловая скорость вращения катушки, а β=4°/мин — угловое ускорение, с которым наматывается кабель. Рабочий должен проверить ход его намотки не позже того момента, когда угол намотки φ достигнет 3000°. Определите время после начала работы лебедки, не позже которого рабочий должен проверить ее работу. Ответ выразите в минутах.

Решение: $\varphi = \omega t + \frac{\beta t^2}{2}$; $3000 = 40t + \frac{4t^2}{2}$ $2t^2 + 40t - 3000 = 0$ $t^2 + 20t - 1500 = 0$

Решим квадратное уравнение, его корни 50 и -30. Отрицательный корень не подходит. Следовательно, через 50 минут рабочий должен проверить работу лебедки.

Задачи на решение кубических уравнений

Задание 5. Контейнер для хранения деталей кубической формы для испытания на устойчивость к ржавчине погружают в воду. Действующая на него выталкивающая (архимедова) сила, выражаемая в ньютонах, будет определяться по формуле: $F_A = \rho g l^3$, где l – это длина ребра куба в метрах, *ρ=1000кг/м³* – плотность воды, а g – ускорение свободного падения (*g=9,8Н/кг)*. Какой может быть максимальная длина ребра куба, чтобы выталкивающая сила при погружении была 321 126,4Н

Решение: $F_A = \rho g l^3$, *ρ=1000, ρ=1000,* $F_A = 321126,4$

$$321126,4 = 1000 \cdot 9,8 \cdot l^3$$

$$321126,4 = 9800 l^3$$

$$l^3 = 32,768$$

$$l = \sqrt[3]{32,768} = 3,2$$

Ответ. Максимальная ребра куба 3,2 м.

Задание 6. На верфи инженеры проектируют новый аппарат для погружения на небольшие глубины. Конструкция имеет форму сферы, а значит, действующая на аппарат выталкивающая (архимедова) сила, выражаемая в ньютонах, будет определяться по формуле: $F_A = \alpha \rho g r^3$ где α=4,2 — постоянная, r — радиус аппарата в метрах, ρ — плотность воды (1000 кг/м^3) , а g — ускорение свободного падения (считайте g=*10* Н/кг). Каков может быть максимальный радиус аппарата, чтобы выталкивающая сила при погружении была не больше, чем 511 014 Н? Ответ выразите в метрах.

Решение: $F_A = \alpha \rho g r^3$

$511014 = 4{,}2 \cdot 1000 \cdot 10r^3$

$511014 = 42000r^3$

$r = \sqrt[3]{\frac{511014}{42000}} = \sqrt[3]{12.167} = \sqrt[3]{12167 \cdot 0.001} = \sqrt[3]{23^3 \cdot 0{,}1^3} = 23 \cdot 0{,}1 = 2{,}3м$

Задачи на решение иррациональных уравнений

Задание 7. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением a км/ч^2. Скорость вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$, где l — пройденный автомобилем путь. Найдите ускорение, с которым должен двигаться автомобиль, чтобы, проехав один километр, приобрести скорость 110 км/ч. Ответ выразите в км/ч^2.

Решение: $v = \sqrt{2la}$, l =1км, $v = 110$

$110 = \sqrt{2 \cdot 1 \cdot f}$

$110 = \sqrt{2a}$

$110^2 = \sqrt{2a}^2$

$12100 = 2a$

$a = 6050$

Ответ: *a=6050км/ч*^{2}

Задание 8. При движении ракеты ее видимая для неподвижного наблюдателя длина, измеряемая в метрах, сокращается по закону $l = l_0 \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$, где $l_0=75$ м — длина покоящейся ракеты, $c=3\cdot 10^5$ *км/с* — скорость света, а v — скорость ракеты (в км/с). Какова должна быть минимальная скорость ракеты, чтобы ее наблюдаемая длина стала не более 21 м? Ответ выразите в км/ч и запишите в стандартном виде.

Решение: $l = l_0 \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$, $l_0=75$, $c=3\cdot 10^5$, $l=21$

$$21 = 75 \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{(3 \cdot 10^5)^2}}$$

$$21 = 75 \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{9 \cdot 10^{10}}}$$

$$\frac{21}{75} = \sqrt{1 - \frac{v^2}{9 \cdot 10^{10}}}$$

$$\frac{7}{25} = \sqrt{1 - \frac{v^2}{9 \cdot 10^{10}}}$$

$$\left(\frac{7}{25}\right)^2 = \sqrt{1 - \frac{v^2}{9 \cdot 10^{10}}}^2$$

$$\frac{49}{625} = 1 - \frac{v^2}{9 \cdot 10^{10}}$$

$$\frac{v^2}{9 \cdot 10^{10}} = 1 - \frac{49}{625}$$

$$\frac{v^2}{9 \cdot 10^{10}} = \frac{625}{625} - \frac{49}{625}$$

$$\frac{v^2}{9 \cdot 10^{10}} = \frac{576}{625}$$

$$v^2 = \frac{576}{625} \cdot 9 \cdot 10^{10}$$

$$v=\sqrt{\frac{576}{625}\cdot 9\cdot 10^{10}}=\frac{24}{25}\cdot 3\cdot 10^{5}=\frac{72}{25}\cdot 10^{5}=2{,}88\cdot 10^{5}\,км/с$$

$$2{,}88\cdot 10^{5}\,\frac{км}{с}=288000\frac{км}{с}=288000\frac{км}{\frac{1}{3600}ч}=288000\cdot 3600\frac{км}{ч}=1036800000\frac{км}{ч}=1{,}0368\cdot 10^{9}\,\frac{км}{ч}$$

Ответ: $1{,}0368\cdot 10^9$км/ч

Задание 9. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением *a=4500км/ч²*. Скорость υ (в км/ч) вычисляется по формуле $v=\sqrt{2la}$ где l — пройденный автомобилем путь (в м). Найдите, сколько километров проедет автомобиль к моменту, когда он разгонится до скорости 90 км/ч.

Решение: $v=\sqrt{2la}$

$90=\sqrt{2l\cdot 4500}$

$8100=9000l$

$l=\frac{8100}{9000}=0{,}9км=900м$

Ответ 900 м

Задачи для самостоятельного решения.

Вариант 1

Задание 1. Для поддержания навеса над площадкой для хранения отработанных материалов планируется использовать цилиндрическую колонну. Давление P (в паскалях), оказываемое навесом и колонной на опору, определяется по формуле $P=\frac{4mg}{\pi D^2}$, где *m=1350кг* — общая масса навеса и колонны, D — диаметр колонны (в метрах). Считая ускорение свободного падения *g=10м/с²*, а π=3, определите наименьший возможный радиус колонны, если давление, оказываемое на опору, не должно быть больше 200 кПа. Ответ выразите в сантиметрах.

Задание 2. Деталью некоторого прибора является вращающаяся катушка. Она состоит из трех однородных соосных цилиндров: центрального массой *m=13*кг и радиуса *R=4см*, и двух боковых с массами *M=9 кг* и с радиусами $R+h$ При этом, момент инерции катушки относительно оси вращения, выражаемый в кг*см² задается формулой: $I=\frac{(m+2M)R^2}{2}+M(2Rh+h^2)$. При каком максимальном значении h момент инерции катушки не превышает предельного значения $545кг\cdot см^2$? Ответ выразите в сантиметрах.

Задание 3. Мотоциклист, движущийся по городу со скоростью v_0=86 км/ч выезжает из него и сразу после выезда начинает разгоняться с постоянным ускорением a=16 км/ч². Расстояние от мотоциклиста до города, измеряемое в километрах, определяется выражением: $S=v_0t+\frac{at^2}{2}$, где t — время в часах. Определите наибольшее время, в течение которого мотоциклист будет находиться в зоне функционирования сотовой связи, если оператор гарантирует покрытие на расстоянии не далее чем в 22 км от города. Ответ выразите в минутах.

Задание 4. Для сматывания кабеля на заводе используют лебедку, которая равноускоренно наматывает кабель на катушку. Угол, на который поворачивается катушка, изменяется со временем по закону $\varphi=\omega t+\frac{\beta t^2}{2}$, где t — время в минутах, ω=40°/мин, — начальная угловая скорость вращения катушки, а β=8°/мин — угловое ускорение, с которым наматывается кабель. Рабочий должен проверить ход его намотки не позже того момента, когда угол намотки φ достигнет 1500°. Определите время после начала работы лебедки, не позже которого рабочий должен проверить ее работу. Ответ выразите в минутах.

Задание 5. Контейнер для хранения деталей кубической формы для испытания на устойчивость к ржавчине погружают в воду. Действующая на него выталкивающая (архимедова) сила, выражаемая в ньютонах, будет определяться по формуле: $F_A=\rho g l^3$, где l – это длина ребра куба в метрах, *ρ=1000кг/м³* – плотность воды, а g – ускорение свободного падения (*g=9,8Н/кг)*. Какой может быть максимальная длина ребра куба, чтобы выталкивающая сила при погружении была 78 400Н.

Задание 6. На верфи инженеры проектируют новый аппарат для погружения на небольшие глубины. Конструкция имеет форму сферы, а значит, действующая на аппарат выталкивающая (архимедова) сила, выражаемая в ньютонах, будет определяться по формуле: $F_A = \alpha \rho g r^3$ где α=4,2 — постоянная, r — радиус аппарата в метрах, ρ — плотность воды (1000 кг/м^3), а g — ускорение свободного падения (считайте $g=10$ Н/кг). Каков может быть максимальный радиус аппарата, чтобы выталкивающая сила при погружении была не больше, чем 3827250 Н? Ответ выразите в метрах.

Задание 7. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением a км/ч^2. Скорость вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$, где l — пройденный автомобилем путь. Найдите ускорение, с которым должен двигаться автомобиль, чтобы, проехав 500метров, приобрести скорость 75 км/ч. Ответ выразите в км/ч^2.

Задание 8. При движении ракеты ее видимая для неподвижного наблюдателя длина, измеряемая в метрах, сокращается по закону $l = l_0 \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$, где $l_0=60$ м — длина покоящейся ракеты, $c=3\cdot 10^5$ *км/с* — скорость света, а v — скорость ракеты (в км/с). Какова должна быть минимальная скорость ракеты, чтобы ее наблюдаемая длина стала не более 36 м? Ответ выразите в км/ч и запишите в стандартном виде.

Задание 9. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением $a=5000$ *км/ч^2*. Скорость υ (в км/ч) вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$ где l — пройденный автомобилем путь (в м). Найдите, сколько километров проедет автомобиль к моменту, когда он разгонится до скорости 100 км/ч.

Вариант 2

Задание 1. Для поддержания навеса над площадкой для хранения отработанных материалов планируется использовать цилиндрическую колонну. Давление P (в паскалях), оказываемое навесом и колонной на опору, определяется по формуле $P = \frac{4mg}{\pi D^2}$, где $m=7500$ *кг* — общая масса навеса и колонны, D — диаметр колонны (в метрах). Считая ускорение свободного падения $g=10$ *м/с^2*, а π=3, определите наименьший возможный радиус колонны, если давление, оказываемое на опору, не должно быть больше 400 кПа. Ответ выразите в сантиметрах.

Задание 2. Деталью некоторого прибора является вращающаяся катушка. Она состоит из трех однородных соосных цилиндров: центрального массой $m=4$кг и радиуса $R=10$*см*, и двух боковых с массами $M=2$ *кг* и с радиусами $R+h$ При этом, момент инерции катушки относительно оси вращения, выражаемый в кг*см^2 задается формулой: $I = \frac{(m+2M)R^2}{2} + M(2Rh + h^2)$. При каком максимальном значении h момент инерции катушки не превышает предельного значения 1050 *кг·см^2*? Ответ выразите в сантиметрах.

Задание 3. Мотоциклист, движущийся по городу со скоростью v_0=70 км/ч выезжает из него и сразу после выезда начинает разгоняться с постоянным ускорением a=16 км/ч^2. Расстояние от мотоциклиста до города, измеряемое в километрах, определяется выражением: $S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$, где t — время в часах. Определите наибольшее время, в течение которого мотоциклист будет находиться в зоне функционирования сотовой связи, если оператор гарантирует покрытие на расстоянии не далее чем в 18 км от города. Ответ выразите в минутах.

Задание 4. Для сматывания кабеля на заводе используют лебедку, которая равноускоренно наматывает кабель на катушку. Угол, на который поворачивается катушка, изменяется со временем по закону $\varphi = \omega t + \frac{\beta t^2}{2}$, где t — время в минутах, ω=60°/мин, — начальная угловая скорость вращения катушки, а β=6°/мин — угловое ускорение, с которым наматывается кабель. Рабочий должен проверить ход его намотки не позже того момента, когда угол намотки φ достигнет 3375°. Определите время после начала работы лебедки, не позже которого рабочий должен проверить ее работу. Ответ выразите в минутах.

Задание 5. Контейнер для хранения деталей кубической формы для испытания на устойчивость к ржавчине погружают в воду. Действующая на него выталкивающая (архимедова) сила, выражаемая в ньютонах, будет определяться по формуле: $F_A = \rho g l^3$, где l – это длина ребра куба в метрах, $\rho=1000кг/м^3$ – плотность воды, а g – ускорение свободного падения ($g=9,8Н/кг$). Какой может быть максимальная длина ребра куба, чтобы выталкивающая сила при погружении была 153 125Н.

Задание 6. На верфи инженеры проектируют новый аппарат для погружения на небольшие глубины. Конструкция имеет форму сферы, а значит, действующая на аппарат выталкивающая (архимедова) сила, выражаемая в ньютонах, будет определяться по формуле: $F_A = \alpha \rho g r^3$ где α=4,2 — постоянная, r — радиус аппарата в метрах, ρ — плотность воды (1000 кг/м^3) , а g — ускорение свободного падения (считайте $g=10$ Н/кг). Каков может быть максимальный радиус аппарата, чтобы выталкивающая сила при погружении была не больше, чем 1959552 Н? Ответ выразите в метрах.

Задание 7. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением a км/ч^2. Скорость вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$, где l — пройденный автомобилем путь. Найдите ускорение, с которым должен двигаться автомобиль, чтобы, проехав 400 метров, приобрести скорость 72 км/ч. Ответ выразите в км/ч^2 .

Задание 8. При движении ракеты ее видимая для неподвижного наблюдателя длина, измеряемая в метрах, сокращается по закону $l = l_0 \cdot \sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$, где $l_0=100$ м — длина покоящейся ракеты, $c=3\cdot10^5 км/с$ — скорость света, а v — скорость ракеты (в км/с). Какова должна быть минимальная скорость ракеты, чтобы ее наблюдаемая длина стала не более 80 м? Ответ выразите в км/ч и запишите в стандартном виде.

Задание 9. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением $a=12500км/ч^2$. Скорость υ (в км/ч) вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$ где l — пройденный автомобилем путь (в м). Найдите, сколько километров проедет автомобиль к моменту, когда он разгонится до скорости 100 км/ч.

Вариант 3

Задание 1. Для поддержания навеса над площадкой для хранения отработанных материалов планируется использовать цилиндрическую колонну. Давление P (в паскалях), оказываемое навесом и колонной на опору, определяется по формуле $P = \frac{4mg}{\pi D^2}$, где $m=4050кг$ — общая масса навеса и колонны, D — диаметр колонны (в метрах). Считая ускорение свободного падения $g=10м/с^2$, а π=3, определите наименьший возможный радиус колонны, если давление, оказываемое на опору, не должно быть больше 600 кПа. Ответ выразите в сантиметрах.

Задание 2. Деталью некоторого прибора является вращающаяся катушка. Она состоит из трех однородных соосных цилиндров: центрального массой m=6кг и радиуса $R=15см$, и двух боковых с массами $M=1$ кг и с радиусами $R+h$ При этом, момент инерции катушки относительно оси вращения, выражаемый в кг*см^2 задается формулой: $I = \frac{(m+2M)R^2}{2} + M(2Rh+h^2)$. При каком максимальном значении h момент инерции катушки не превышает предельного значения $1300 кг \cdot см^2$? Ответ выразите в сантиметрах.

Задание 3. Мотоциклист, движущийся по городу со скоростью v_0=51 км/ч выезжает из него и сразу после выезда начинает разгоняться с постоянным ускорением a=8 км/ч^2. Расстояние от мотоциклиста до города, измеряемое в километрах, определяется выражением: $S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$, где t — время в часах. Определите наибольшее время, в течение которого мотоциклист будет находиться в зоне функционирования сотовой связи, если оператор гарантирует покрытие на расстоянии не далее чем в 13 км от города. Ответ выразите в минутах.

Задание 4. Для сматывания кабеля на заводе используют лебедку, которая равноускоренно наматывает кабель на катушку. Угол, на который поворачивается катушка, изменяется со временем по закону $\varphi = \omega t + \frac{\beta t^2}{2}$, где t — время в минутах, ω=70°/мин, — начальная угловая скорость вращения катушки, а β=4°/мин — угловое ускорение, с которым наматывается кабель. Рабочий должен проверить ход его намотки не позже того момента, когда угол намотки φ достигнет 1500°. Определите время после начала работы лебедки, не позже которого рабочий должен проверить ее работу. Ответ выразите в минутах.

Задание 5. Контейнер для хранения деталей кубической формы для испытания на устойчивость к ржавчине погружают в воду. Действующая на него выталкивающая (архимедова) сила, выражаемая в ньютонах, будет определяться по формуле: $F_A = \rho g l^3$, где l – это длина ребра куба в метрах, $\rho=1000кг/м^3$ – плотность воды, а g – ускорение свободного падения ($g=9,8Н/кг$). Какой может быть максимальная длина ребра куба, чтобы выталкивающая сила при погружении была 1225кН.

Задание 6. На верфи инженеры проектируют новый аппарат для погружения на небольшие глубины. Конструкция имеет форму сферы, а значит, действующая на аппарат выталкивающая (архимедова) сила, выражаемая в ньютонах, будет определяться по формуле: $F_A = \alpha\rho g r^3$ где α=4,2 — постоянная, r — радиус аппарата в метрах, ρ — плотность воды (1000 кг/м^3) , а g — ускорение свободного падения (считайте $g=10$ Н/кг). Каков может быть максимальный радиус аппарата, чтобы выталкивающая сила при погружении была не больше, чем 1251222 Н? Ответ выразите в метрах.

Задание 7. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением a км/ч^2. Скорость вычисляется по формуле $v=\sqrt{2la}$, где l — пройденный автомобилем путь. Найдите ускорение, с которым должен двигаться автомобиль, чтобы, проехав 700, приобрести скорость 105 км/ч. Ответ выразите в км/ч^2 .

Задание 8. При движении ракеты ее видимая для неподвижного наблюдателя длина, измеряемая в метрах, сокращается по закону $l = l_0 \cdot \sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$, где $l_0=35$ м — длина покоящейся ракеты, $c=3\cdot10^5км/с$ — скорость света, а v — скорость ракеты (в км/с). Какова должна быть минимальная скорость ракеты, чтобы ее наблюдаемая длина стала не более 28 м? Ответ выразите в км/ч и запишите в стандартном виде.

Задание 9. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением $a=6250км/ч^2$. Скорость υ (в км/ч) вычисляется по формуле $v=\sqrt{2la}$ где l — пройденный автомобилем путь (в м). Найдите, сколько километров проедет автомобиль к моменту, когда он разгонится до скорости 100 км/ч.

Вариант 4

Задание 1. Для поддержания навеса над площадкой для хранения отработанных материалов планируется использовать цилиндрическую колонну. Давление P (в паскалях), оказываемое навесом и колонной на опору, определяется по формуле $P=\frac{4mg}{\pi D^2}$, где $m=1200кг$ — общая масса навеса и колонны, D — диаметр колонны (в метрах). Считая ускорение свободного падения $g=10м/с^2$, а π=3, определите наименьший возможный радиус колонны, если давление, оказываемое на опору, не должно быть больше 400 кПа. Ответ выразите в сантиметрах.

Задание 2. Деталью некоторого прибора является вращающаяся катушка. Она состоит из трех однородных соосных цилиндров: центрального массой $m=8$кг и радиуса $R=5см$, и двух боковых с массами $M=2\ кг$ и с радиусами $R+h$ При этом, момент инерции катушки относительно оси вращения, выражаемый в кг*см^2 задается формулой: $I=\frac{(m+2M)R^2}{2}+M(2Rh+h^2)$. При каком максимальном значении h момент инерции катушки не превышает предельного значения $1900кг\cdot см^2$? Ответ выразите в сантиметрах.

Задание 3. Мотоциклист, движущийся по городу со скоростью v_0=88 км/ч выезжает из него и сразу после выезда начинает разгоняться с постоянным ускорением a=64 км/ч^2. Расстояние от мотоциклиста до города, измеряемое в километрах, определяется выражением: $S=v_0t+\frac{at^2}{2}$, где t — время в часах. Определите наибольшее время, в течение которого мотоциклист будет находиться в зоне функционирования сотовой связи, если оператор гарантирует покрытие на расстоянии не далее чем в 24 км от города. Ответ выразите в минутах.

Задание 4. Для сматывания кабеля на заводе используют лебедку, которая равноускоренно наматывает кабель на катушку. Угол, на который поворачивается катушка, изменяется со временем по закону $\varphi = \omega t + \frac{\beta t^2}{2}$, где t — время в минутах, ω=75°/мин, — начальная угловая скорость вращения катушки, а β=5°/мин — угловое ускорение, с которым наматывается кабель. Рабочий должен проверить ход его намотки не позже того момента, когда угол намотки φ достигнет 2500°. Определите время после начала работы лебедки, не позже которого рабочий должен проверить ее работу. Ответ выразите в минутах.

Задание 5. Контейнер для хранения деталей кубической формы для испытания на устойчивость к ржавчине погружают в воду. Действующая на него выталкивающая (архимедова) сила, выражаемая в ньютонах, будет определяться по формуле: $F_A = \rho g l^3$, где l – это длина ребра куба в метрах, *ρ=1000кг/м*^{3} – плотность воды, а g – ускорение свободного падения (*g=9,8Н/кг)*. Какой может быть максимальная длина ребра куба, чтобы выталкивающая сила при погружении была 627,2 Н.

Задание 6. На верфи инженеры проектируют новый аппарат для погружения на небольшие глубины. Конструкция имеет форму сферы, а значит, действующая на аппарат выталкивающая (архимедова) сила, выражаемая в ньютонах, будет определяться по формуле: $F_A = \alpha\rho g r^3$ где α=4,2 — постоянная, r — радиус аппарата в метрах, ρ — плотность воды (1000 кг/м^3) , а g — ускорение свободного падения (считайте *g=10* Н/кг). Каков может быть максимальный радиус аппарата, чтобы выталкивающая сила при погружении была не больше, чем 2894682 Н? Ответ выразите в метрах.

Задание 7. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением a км/ч^2. Скорость вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$, где l — пройденный автомобилем путь. Найдите ускорение, с которым должен двигаться автомобиль, чтобы, проехав 250, приобрести скорость 60 км/ч. Ответ выразите в км/ч^2 .

Задание 8. При движении ракеты ее видимая для неподвижного наблюдателя длина, измеряемая в метрах, сокращается по закону $l = l_0 \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$, где l_0*=40* м — длина покоящейся ракеты, *c=3·10*^{5}*км/с* — скорость света, а v — скорость ракеты (в км/с). Какова должна быть минимальная скорость ракеты, чтобы ее наблюдаемая длина стала не более 32 м? Ответ выразите в км/ч и запишите в стандартном виде.

Задание 9. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением *a=9000км/ч*^{2}. Скорость υ (в км/ч) вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$ где l — пройденный автомобилем путь (в м). Найдите, сколько километров проедет автомобиль к моменту, когда он разгонится до скорости 120 км/ч.

Вариант 5

Задание 1. Для поддержания навеса над площадкой для хранения отработанных материалов планируется использовать цилиндрическую колонну. Давление P (в паскалях), оказываемое навесом и колонной на опору, определяется по формуле $P = \frac{4mg}{\pi D^2}$, где *m=1350кг* — общая масса навеса и колонны, D — диаметр колонны (в метрах). Считая ускорение свободного падения *g=10м/с*^{2}*,* а π=3, определите наименьший возможный радиус колонны, если давление, оказываемое на опору, не должно быть больше 200 кПа. Ответ выразите в сантиметрах.

Задание 2. Деталью некоторого прибора является вращающаяся катушка. Она состоит из трех однородных соосных цилиндров: центрального массой *m=3*кг и радиуса *R=10см*, и двух боковых с массами *M=1 кг* и с радиусами $R+h$ При этом, момент инерции катушки относительно оси вращения, выражаемый в кг*см^2 задается формулой: $I = \frac{(m+2M)R^2}{2} + M(2Rh + h^2)$. При каком максимальном значении h момент инерции катушки не превышает предельного значения $775 кг \cdot см^2$? Ответ выразите в сантиметрах.

Задание 3. Мотоциклист, движущийся по городу со скоростью v_0=90 км/ч выезжает из него и сразу после выезда начинает разгоняться с постоянным ускорением a=48 км/ч^2. Расстояние от мотоциклиста до города, измеряемое в километрах, определяется выражением: $S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$, где t — время в часах. Определите наибольшее время, в течение которого мотоциклист будет находиться в зоне функционирования сотовой связи, если оператор гарантирует покрытие на расстоянии не далее чем в 24 км от города. Ответ выразите в минутах.

Задание 4. Для сматывания кабеля на заводе используют лебедку, которая равноускоренно наматывает кабель на катушку. Угол, на который поворачивается катушка, изменяется со временем по закону $\varphi = \omega t + \frac{\beta t^2}{2}$, где t — время в минутах, ω=35°/мин, — начальная угловая скорость вращения катушки, а β=7°/мин — угловое ускорение, с которым наматывается кабель. Рабочий должен проверить ход его намотки не позже того момента, когда угол намотки φ достигнет 2100°. Определите время после начала работы лебедки, не позже которого рабочий должен проверить ее работу. Ответ выразите в минутах.

Задание 5. Контейнер для хранения деталей кубической формы для испытания на устойчивость к ржавчине погружают в воду. Действующая на него выталкивающая (архимедова) сила, выражаемая в ньютонах, будет определяться по формуле: $F_A = \rho g l^3$, где l – это длина ребра куба в метрах, *ρ=1000кг/м³* – плотность воды, а g – ускорение свободного падения (*g=9,8Н/кг)*. Какой может быть максимальная длина ребра куба, чтобы выталкивающая сила при погружении была 1 630 475Н.

Задание 6. На верфи инженеры проектируют новый аппарат для погружения на небольшие глубины. Конструкция имеет форму сферы, а значит, действующая на аппарат выталкивающая (архимедова) сила, выражаемая в ньютонах, будет определяться по формуле: $F_A = \alpha\rho g r^3$ где α=4,2 — постоянная, r — радиус аппарата в метрах, ρ — плотность воды (1000 кг/м³) , а g — ускорение свободного падения (считайте *g=10* Н/кг). Каков может быть максимальный радиус аппарата, чтобы выталкивающая сила при погружении была не больше, чем 12074832 Н? Ответ выразите в метрах.

Задание 7. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением a км/ч². Скорость вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$, где l — пройденный автомобилем путь. Найдите ускорение, с которым должен двигаться автомобиль, чтобы, проехав 900 метров, приобрести скорость 135 км/ч. Ответ выразите в км/ч² .

Задание 8. При движении ракеты ее видимая для неподвижного наблюдателя длина, измеряемая в метрах, сокращается по закону $l = l_0 \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$, где $l_0=65$ м — длина покоящейся ракеты, $c=3\cdot10^5$*км/с* — скорость света, а v — скорость ракеты (в км/с). Какова должна быть минимальная скорость ракеты, чтобы ее наблюдаемая длина стала не более 39 м? Ответ выразите в км/ч и запишите в стандартном виде.

Задание 9. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением *a=6050км/ч²*. Скорость υ (в км/ч) вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$ где l — пройденный автомобилем путь (в м). Найдите, сколько километров проедет автомобиль к моменту, когда он разгонится до скорости 110 км/ч.

Вариант 6

Задание 1. Для поддержания навеса над площадкой для хранения отработанных материалов планируется использовать цилиндрическую колонну. Давление P (в паскалях), оказываемое навесом и колонной на опору, определяется по формуле $P = \frac{4mg}{\pi D^2}$, где *m=7500кг* — общая масса навеса и колонны, D — диаметр колонны (в метрах). Считая ускорение свободного падения *g=10м/с²*, а π=3, определите наименьший возможный радиус колонны, если давление, оказываемое на опору, не должно быть больше 400 кПа. Ответ выразите в сантиметрах.

Задание 2. Деталью некоторого прибора является вращающаяся катушка. Она состоит из трех однородных соосных цилиндров: центрального массой $m=8$кг и радиуса *R=10см*, и двух боковых с массами *M=1 кг* и с радиусами $R+h$ При этом, момент инерции катушки относительно оси вращения, выражаемый в кг*см² задается формулой: $I = \frac{(m+2M)R^2}{2} + M(2Rh + h^2)$. При каком максимальном значении h момент инерции катушки не превышает предельного значения $625 кг \cdot см^2$? Ответ выразите в сантиметрах.

Задание 3. Мотоциклист, движущийся по городу со скоростью v_0=51 км/ч выезжает из него и сразу после выезда начинает разгоняться с постоянным ускорением a=12 км/ч². Расстояние от мотоциклиста до города, измеряемое в километрах, определяется выражением: $S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$, где t — время в часах. Определите наибольшее время, в течение которого мотоциклист будет находиться в зоне функционирования сотовой связи, если оператор гарантирует покрытие на расстоянии не далее чем в 27 км от города. Ответ выразите в минутах.

Задание 4. Для сматывания кабеля на заводе используют лебедку, которая равноускоренно наматывает кабель на катушку. Угол, на который поворачивается катушка, изменяется со временем по закону $\varphi = \omega t + \frac{\beta t^2}{2}$, где t — время в минутах, ω=30°/мин, — начальная угловая скорость вращения катушки, а β=3°/мин — угловое ускорение, с которым наматывается кабель. Рабочий должен проверить ход его намотки не позже того момента, когда угол намотки φ достигнет 2250°. Определите время после начала работы лебедки, не позже которого рабочий должен проверить ее работу. Ответ выразите в минутах.

Задание 5. Контейнер для хранения деталей кубической формы для испытания на устойчивость к ржавчине погружают в воду. Действующая на него выталкивающая (архимедова) сила, выражаемая в ньютонах, будет определяться по формуле: $F_A = \rho g l^3$, где l – это длина ребра куба в метрах, *ρ=1000кг/м³* – плотность воды, а g – ускорение свободного падения (*g=9,8Н/кг)*. Какой может быть максимальная длина ребра куба, чтобы выталкивающая сила при погружении была 264,6 Н.

Задание 6. На верфи инженеры проектируют новый аппарат для погружения на небольшие глубины. Конструкция имеет форму сферы, а значит, действующая на аппарат выталкивающая (архимедова) сила, выражаемая в ньютонах, будет определяться по формуле: $F_A = \alpha \rho g r^3$ где α=4,2 — постоянная, r — радиус аппарата в метрах, ρ — плотность воды (1000 кг/м³) , а g — ускорение свободного падения (считайте *g=10* Н/кг). Каков может быть максимальный радиус аппарата, чтобы выталкивающая сила при погружении была не больше, чем 911984 Н? Ответ выразите в метрах.

Задание 7. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением a км/ч². Скорость вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$, где l — пройденный автомобилем путь. Найдите ускорение, с которым должен двигаться автомобиль, чтобы, проехав 900 метров, приобрести скорость 150 км/ч. Ответ выразите в км/ч² .

Задание 8. При движении ракеты ее видимая для неподвижного наблюдателя длина, измеряемая в метрах, сокращается по закону $l = l_0 \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$, где $l_0=55$ м — длина покоящейся ракеты, $c=3\cdot 10^5$ *км/с* — скорость света, а v — скорость ракеты (в км/с). Какова должна быть минимальная скорость ракеты, чтобы ее наблюдаемая длина стала не более 33 м? Ответ выразите в км/ч и запишите в стандартном виде.

Задание 9. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением *a=32000км/ч²*. Скорость υ (в км/ч) вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$ где l — пройденный автомобилем путь (в м). Найдите, сколько километров проедет автомобиль к моменту, когда он разгонится до скорости 160 км/ч.

Вариант 7

Задание 1. Для поддержания навеса над площадкой для хранения отработанных материалов планируется использовать цилиндрическую колонну. Давление P (в паскалях), оказываемое навесом и колонной на опору, определяется по формуле $P = \frac{4mg}{\pi D^2}$, где *m=4050кг* — общая масса навеса и колонны, D — диаметр колонны (в метрах). Считая ускорение свободного падения *g=10м/с²*, а π=3, определите наименьший возможный радиус колонны, если давление, оказываемое на опору, не должно быть больше 600 кПа. Ответ выразите в сантиметрах.

Задание 2. Деталью некоторого прибора является вращающаяся катушка. Она состоит из трех однородных соосных цилиндров: центрального массой *m=7*кг и радиуса *R=4см*, и двух боковых с массами *M=4 кг* и с радиусами $R+h$ При этом, момент инерции катушки относительно оси вращения, выражаемый в кг*см² задается формулой: $I = \frac{(m+2M)R^2}{2} + M(2Rh + h^2)$. При каком максимальном значении h момент инерции катушки не превышает предельного значения $156 кг \cdot см^2$? Ответ выразите в сантиметрах.

Задание 3. Мотоциклист, движущийся по городу со скоростью v_0=75 км/ч выезжает из него и сразу после выезда начинает разгоняться с постоянным ускорением a=12 км/ч^2. Расстояние от мотоциклиста до города, измеряемое в километрах, определяется выражением: $S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$, где t — время в часах. Определите наибольшее время, в течение которого мотоциклист будет находиться в зоне функционирования сотовой связи, если оператор гарантирует покрытие на расстоянии не далее чем в 39 км от города. Ответ выразите в минутах.

Задание 4. Для сматывания кабеля на заводе используют лебедку, которая равноускоренно наматывает кабель на катушку. Угол, на который поворачивается катушка, изменяется со временем по закону $\varphi = \omega t + \frac{\beta t^2}{2}$, где t — время в минутах, ω=60°/мин, — начальная угловая скорость вращения катушки, а β=8°/мин — угловое ускорение, с которым наматывается кабель. Рабочий должен проверить ход его намотки не позже того момента, когда угол намотки φ достигнет 2800°. Определите время после начала работы лебедки, не позже которого рабочий должен проверить ее работу. Ответ выразите в минутах.

Задание 5. Контейнер для хранения деталей кубической формы для испытания на устойчивость к ржавчине погружают в воду. Действующая на него выталкивающая (архимедова) сила, выражаемая в ньютонах, будет определяться по формуле: $F_A = \rho g l^3$, где l – это длина ребра куба в метрах, ρ*=1000кг/м*^{3} – плотность воды, а g – ускорение свободного падения (g*=9,8Н/кг)*. Какой может быть максимальная длина ребра куба, чтобы выталкивающая сила при погружении была 2 817 460,8Н.

Задание 6. На верфи инженеры проектируют новый аппарат для погружения на небольшие глубины. Конструкция имеет форму сферы, а значит, действующая на аппарат выталкивающая (архимедова) сила, выражаемая в ньютонах, будет определяться по формуле: $F_A = \alpha\rho g r^3$ где α=4,2 — постоянная, r — радиус аппарата в метрах, ρ — плотность воды (1000 кг/м^3) , а g — ускорение свободного падения (считайте g*=10* Н/кг). Каков может быть максимальный радиус аппарата, чтобы выталкивающая сила при погружении была не больше, чем 5571342 Н? Ответ выразите в метрах.

Задание 7. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением a км/ч^2. Скорость вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$, где l — пройденный автомобилем путь. Найдите ускорение, с которым должен двигаться автомобиль, чтобы, проехав 400 метров, приобрести скорость 88 км/ч. Ответ выразите в км/ч^2 .

Задание 8. При движении ракеты ее видимая для неподвижного наблюдателя длина, измеряемая в метрах, сокращается по закону $l = l_0 \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$, где l_0*=80* м — длина покоящейся ракеты, $c=3\cdot 10^5$*км/с* — скорость света, а v — скорость ракеты (в км/с). Какова должна быть минимальная скорость ракеты, чтобы ее наблюдаемая длина стала не более 48 м? Ответ выразите в км/ч и запишите в стандартном виде.

Задание 9. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением a*=2450км/ч*^{2}. Скорость υ (в км/ч) вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$ где l — пройденный автомобилем путь (в м). Найдите, сколько километров проедет автомобиль к моменту, когда он разгонится до скорости 35 км/ч.

Вариант 8

Задание 1. Для поддержания навеса над площадкой для хранения отработанных материалов планируется использовать цилиндрическую колонну. Давление P (в паскалях), оказываемое навесом и колонной на опору, определяется по формуле $P = \frac{4mg}{\pi D^2}$, где m*=1200кг* — общая масса навеса и колонны, D — диаметр колонны (в метрах). Считая ускорение свободного падения g*=10м/с*^{2}*,* а π=3, определите наименьший возможный радиус колонны, если давление, оказываемое на опору, не должно быть больше 400 кПа. Ответ выразите в сантиметрах.

Задание 2. Деталью некоторого прибора является вращающаяся катушка. Она состоит из трех однородных соосных цилиндров: центрального массой m*=18*кг и радиуса R*=5см*, и двух боковых с массами $M=7$ *кг* и с радиусами $R+h$ При этом, момент инерции катушки относительно оси вращения, выражаемый в кг*см^2 задается формулой: $I=\frac{(m+2M)R^2}{2}+M(2Rh+h^2)$. При каком максимальном значении h момент инерции катушки не превышает предельного значения $925 кг\cdot см^2$? Ответ выразите в сантиметрах.

Задание 3. Мотоциклист, движущийся по городу со скоростью v_0=57 км/ч выезжает из него и сразу после выезда начинает разгоняться с постоянным ускорением a=8 км/ч^2. Расстояние от мотоциклиста до города, измеряемое в километрах, определяется выражением: $S=v_0t+\frac{at^2}{2}$, где t — время в часах. Определите наибольшее время, в течение которого мотоциклист будет находиться в зоне функционирования сотовой связи, если оператор гарантирует покрытие на расстоянии не далее чем в 45 км от города. Ответ выразите в минутах.

Задание 4. Для сматывания кабеля на заводе используют лебедку, которая равноускоренно наматывает кабель на катушку. Угол, на который поворачивается катушка, изменяется со временем по закону $\varphi=\omega t+\frac{\beta t^2}{2}$, где t — время в минутах, ω=40°/мин, — начальная угловая скорость вращения катушки, а β=4°/мин — угловое ускорение, с которым наматывается кабель. Рабочий должен проверить ход его намотки не позже того момента, когда угол намотки φ достигнет 1050°. Определите время после начала работы лебедки, не позже которого рабочий должен проверить ее работу. Ответ выразите в минутах.

Задание 5. Контейнер для хранения деталей кубической формы для испытания на устойчивость к ржавчине погружают в воду. Действующая на него выталкивающая (архимедова) сила, выражаемая в ньютонах, будет определяться по формуле: $F_A=\rho g l^3$, где l – это длина ребра куба в метрах, $\rho=1000 кг/м^3$ – плотность воды, а g – ускорение свободного падения ($g=9{,}8 Н/кг$). Какой может быть максимальная длина ребра куба, чтобы выталкивающая сила при погружении была 3 219 388,2 Н.

Задание 6. На верфи инженеры проектируют новый аппарат для погружения на небольшие глубины. Конструкция имеет форму сферы, а значит, действующая на аппарат выталкивающая (архимедова) сила, выражаемая в ньютонах, будет определяться по формуле: $F_A=\alpha\rho g r^3$ где α=4,2 — постоянная, r — радиус аппарата в метрах, ρ — плотность воды (1000 кг/м^3) , а g — ускорение свободного падения (считайте $g=10$ Н/кг). Каков может быть максимальный радиус аппарата, чтобы выталкивающая сила при погружении была не больше, чем 13206144 Н? Ответ выразите в метрах.

Задание 7. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением a км/ч^2. Скорость вычисляется по формуле $v=\sqrt{2la}$, где l — пройденный автомобилем путь. Найдите ускорение, с которым должен двигаться автомобиль, чтобы, проехав 300 метров, приобрести скорость 63 км/ч. Ответ выразите в км/ч^2 .

Задание 8. При движении ракеты ее видимая для неподвижного наблюдателя длина, измеряемая в метрах, сокращается по закону $l=l_0\cdot\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$, где $l_0=85$ м — длина покоящейся ракеты, $c=3\cdot10^5 км/с$ — скорость света, а v — скорость ракеты (в км/с). Какова должна быть минимальная скорость ракеты, чтобы ее наблюдаемая

Задание 9. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением $a=3200 км/ч^2$. Скорость υ (в км/ч) вычисляется по формуле $v=\sqrt{2la}$ где l — пройденный автомобилем путь (в м). Найдите, сколько километров проедет автомобиль к моменту, когда он разгонится до скорости 40 км/ч.