10.1 класс (технологический профиль)

2020 – 2021 уч. год.

Геометрия. УМК Атанасян Л.С. Модуль 9.

Тема модуля: «Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве»

Глава IV. §1: п.п.38, 39; §2: п.п.40, 41, 42; §3: п.п.43, 44, 45

Глава V. §1: п.п.46, 47, 48,49; §2: п.п.50, 51, 52, 53*; §3: п.п.54, 55, 56, 57, 58*

В процессе изучения данного модуля ученик научится/получит возможность:

1. Определять понятие вектора, способы его изображения и названия; длину (абсолютную величину, модуль) вектора, равные векторы, противоположные векторы, коллинеарные векторы, виды коллинеарности; компланарные векторы; угла между векторами; свойства действий над векторами; скалярное произведение векторов, понятия направляющего вектора и вектора нормали к прямой; координат вектора в пространстве, радиус-вектора, *направляющего вектора, вектора нормали к прямой и плоскости**.
2. Строить и распознавать векторы различных видов, выполнять действия над векторами, разложение вектора по трем некомпланарным векторам.
3. Понимать принцип разложения и полезность использования разложения вектора по трем некомпланарным векторам.
4. Применять правила сложения и вычитания векторов, умножения вектора на число в пространстве, применять правило параллелепипеда для сложения трех некомпланарных векторов.
5. Воспроизводить формулу нахождения скалярного произведения векторов, использовать его свойства. *Иметь элементарные представления о существовании векторного и смешанного произведения векторов.*
6. *Определять и понимать область использования понятия направляющего вектора и вектора нормали к прямой.*
7. Понимать и применять необходимое и достаточное условие коллинеарности векторов в пространстве. Узнавать компланарные векторы на уровне логических умозаключений. *Понимать и применять необходимое и достаточное условие компланарности векторов через смешанное произведение векторов и через определитель.*
8. Называть составляющие прямоугольной системы координат в пространстве, воспроизводить и применять формулу связи между координатами векторов и координатами точек в пространстве, выполнять действия над векторами в координатах.
9. Иметь представление о простейших задачах в координатах. Находить длину вектора, его сумму, разность и произведение вектора на число. Находить скалярное произведение векторов по формуле и в координатах, угол между векторами.
10. Применять при решении задач формулы расстояния между двумя точками, середины отрезка, скалярного произведения векторов в координатах; *уравнение прямой и плоскости в пространстве, формулу вычисления угла между прямыми через координаты направляющих векторов; формулы вычисления расстояния между точкой и прямой, между точкой и плоскостью в пространстве.*
11. Применять правило параллелепипеда, формулы для векторов в общем виде и в координатах при решении простейших задач.
12. Переводить геометрические факты на векторный и координатный язык и переводить векторные соотношения на геометрический язык.

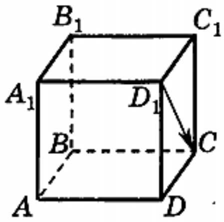
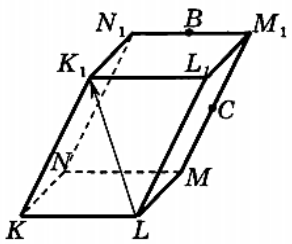
13. Применять коллинеарность и компланарность векторов, векторно-координатный метод при решении задач. Отбирать и применять элементарные приемы векторно-координатного метода решения стереометрических задач.

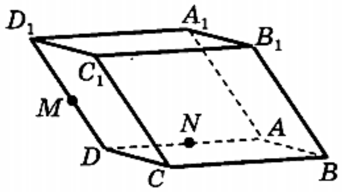
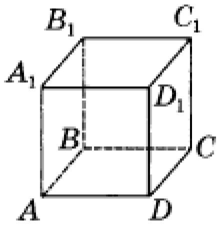
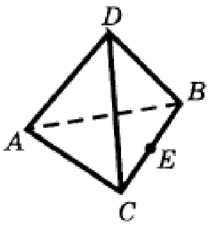
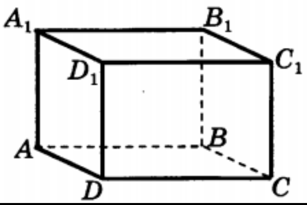
14. *Использовать различные способы вывода уравнений прямой и плоскости в пространстве, применять формулы расстояния между точкой и прямой, между точкой и плоскостью, скалярное произведение векторов при решении стереометрических задач. Использовать язык и инструменты аналитической геометрии и линейной алгебры при решении задач.*

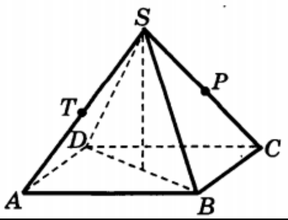
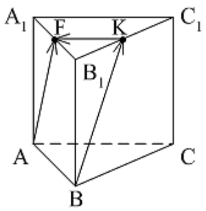
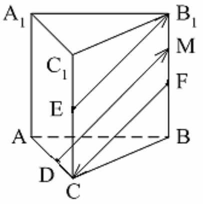
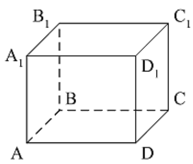
---

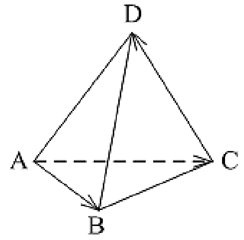
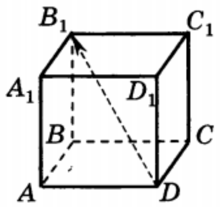
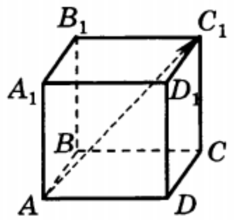
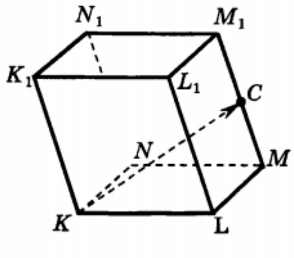
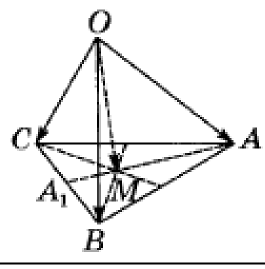
* *материал, не входящий в обязательный минимум содержания образования в средней школе*

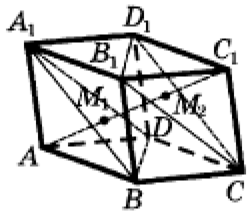
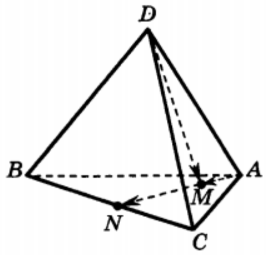
15. ***Решать задачи с использованием понятий векторной математики:***

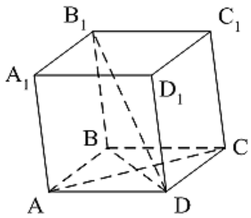
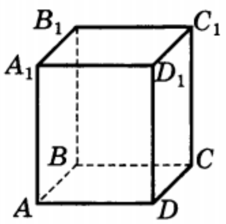
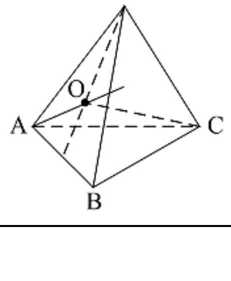
Часть 1.		
1.	Какое утверждение **неверное**? 1) Любые два противоположно направленных вектора коллинеарны. 2) Любые два коллинеарных вектора сонаправлены. 3) Любые два равных вектора коллинеарны.	
2.	Какое утверждение **неверное**? 1) Длины противоположных векторов не могут быть неравны. 2) Если длины векторов неравны, то и векторы неравны. 3) Если длины векторов равны, то и векторы равны.	
3.	Какое утверждение **верное**? 1) Любые два вектора компланарны. 2) Любые три вектора компланарны. 3) Три нулевых вектора компланарны.	
4.	Какое утверждение **верное**? 1) Если один из трёх векторов нулевой, то векторы компланарны. 2) Если векторы компланарны, то один из них нулевой. 3) Если векторы компланарны, то они равны.	
5.	Какое утверждение **неверное**? 1) Коллинеарные векторы компланарны. 2) Если векторы компланарны, то они коллинеарны. 3) Векторы компланарны, если имеются равные им векторы, лежащие в одной плоскости.	
6.	**Дан куб $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Укажите вектор, равный вектору $\overrightarrow{D_1C}$.**  **1) $\overrightarrow{A_1D}$ 2) $\overrightarrow{A_1B}$ 3) $\overrightarrow{AC}$ 4) $\overrightarrow{DC_1}$**	
7.	**Точки B и C — середины рёбер M_1N_1 и M_1M параллелепипеда $KLMNK_1L_1M_1N_1$. Укажите вектор противоположно направленный вектору $\overrightarrow{LK_1}$.**  **1) $\overrightarrow{MN_1}$ 2) $\overrightarrow{BC}$ 3) $\overrightarrow{KL_1}$ 4) $\overrightarrow{CB}$**	

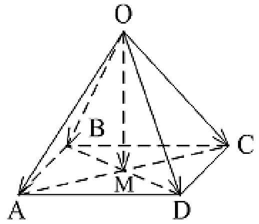
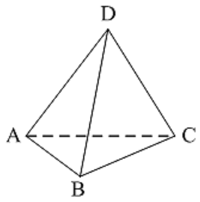
8.	Точки M и N — середины рёбер DD_1 и AD параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Укажите **неверное** утверждение.  1) $\overrightarrow{BC}$ и $\overrightarrow{A_1D_1}$ равны 2) $\overrightarrow{NM}$ и $\overrightarrow{BC_1}$ сонаправлены 3) $\overrightarrow{A_1D}$ и $\overrightarrow{D_1A}$ противоположные 4) $\overrightarrow{MN}$ и $\overrightarrow{BC_1}$ коллинеарны	
9.	*Дано:* $ABCDA_1B_1C_1D_1$ – прямоугольный параллелепипед, $AD = 8$ см, $AB = 9$ см, $AA_1 = 12$ см. *Найти:* а) $\lvert\overrightarrow{CC_1}\rvert$, $\lvert\overrightarrow{CB}\rvert$, $\lvert\overrightarrow{CD}\rvert$; б) $\lvert\overrightarrow{DC_1}\rvert$, $\lvert\overrightarrow{DB}\rvert$, $\lvert\overrightarrow{DB_1}\rvert$.	
10.	 *В кубе $ABCDA_1B_1C_1D_1$ найдите разность векторов* *а)* $\overrightarrow{C_1B}-\overrightarrow{C_1D}$; *б)* $\overrightarrow{CB}-\overrightarrow{DB_1}$.	
11.	*В правильном тетраэдре DABC точка E – середина ребра BC. Найдите векторы:* *а)* $\frac{1}{2}\overrightarrow{AB}+\frac{1}{2}\overrightarrow{AC}$; *б)* $\frac{1}{2}\overrightarrow{CB}-\overrightarrow{CA}$.  	
12.	**В тетраэдре $ABCD$ точки M, N и K — середины ребер AC, BC и CD соответственно, $AB = 3$ см, $BC = 4$ см, $BD = 5$ см. Найдите длины векторов:** **а)** $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{NM}$, $\overrightarrow{BN}$, $\overrightarrow{NK}$; **б)** $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{DB}$, $\overrightarrow{NC}$, $\overrightarrow{KN}$.	
13.	Векторы $\overrightarrow{DE}+\overrightarrow{DF}-\overrightarrow{KF}$ и $\overrightarrow{MC}-\overrightarrow{MK}-\overrightarrow{EC}$ являются: а) равными; б) нулевыми; в) противоположными; г) сонаправленными.	
14.	**Упростите выражение** $\overrightarrow{BC}+\overrightarrow{EA}+\overrightarrow{DF}+\overrightarrow{CE}-\overrightarrow{KF}+\overrightarrow{AD}$.	
15.	**Дан параллелепипед $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Найдите вектор $\vec{a}=\overrightarrow{DA_1}+\overrightarrow{BC}+\overrightarrow{BA}$, началом и концом которого служат вершины данного параллелепипеда.**  	

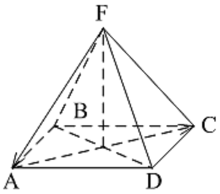
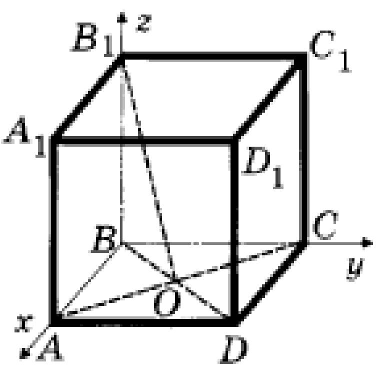
16.	**Все рёбра правильной пирамиды $SABCD$ равны 2, точки T и P — середины рёбер AS и CS. Найдите длину вектора, равного сумме векторов $\overrightarrow{CD}+\overrightarrow{AT}+\overrightarrow{TP}$.**  	
17.	В прямоугольном параллелепипеде $ABCDA_1B_1C_1D_1$ $AD=8$см, $AB=9$см, $AA_1=12$см. Найдите длины векторов $\overrightarrow{DD_1}$ и $\overrightarrow{C_1B_1}$	
18.	$ABCDA_1B_1C_1D_1$- куб. Найдите вектор, равный $\overline{AA_1}+\overline{B_1C}-\overline{C_1D_1}$. а) $\overline{C_1A_1}$; б) $\overline{AC}$; в) $\overline{BD}$; г) нет верного ответа.	
19.	Даны точки A, B, C, D, K. Известно, что $\vec{BC}=k\cdot\vec{DK}$, $\vec{AC}=z\cdot\vec{CD}$, $\vec{AK}=x\cdot\vec{AB}+y\cdot\vec{AC}$. Тогда **<u>неверно</u>**, что… 1) все точки лежат в одной плоскости; 2) прямые BC и DK параллельны; 3) точки A, C и D не лежат на одной прямой.	
20.	$\vec{AB}=k\cdot\vec{CD}$, причём точки A, B и C не лежат на одной прямой. Прямые AC и BD **<u>не могут</u>** быть… 1) параллельными; 2) пересекающимися; 3) скрещивающимися.	
21.	$ABCA_1B_1C_1$ – правильная призма. $A_1F=FB_1$, $B_1K=KC_1$.  Какое утверждение **<u>неверное</u>**? 1) $\vec{KF}=-\frac{1}{2}\vec{AC}$. 2) $\lvert\vec{AF}\rvert=\lvert\vec{BK}\rvert$. 3) $\vec{AF}=\vec{BK}$.	
22.	$ABCA_1B_1C_1$ – правильная призма. $CE=EC_1$, $BF=FB_1$, $FM=MB_1$, $AD:DC=3:1$. Какое утверждение **<u>верное</u>**?  1) $\vec{DM}\uparrow\uparrow\vec{EB_1}$. 2) $\vec{FC}\uparrow\downarrow\vec{DM}$. 3) $\vec{EB_1}\uparrow\downarrow\vec{FC}$.	
23.	$ABCDA_1B_1C_1D_1$ – параллелепипед. Тогда $\vec{AC}+\vec{BB_1}+\vec{BA}+\vec{D_1B}+\vec{B_1D_1}+\vec{DC}=$ …	
24.	$ABCDA_1B_1C_1D_1$ – параллелепипед. $\vec{AD}=$ …  1) $\vec{BB_1}+\vec{DC_1}$; 2) $\vec{D_1C_1}-\vec{DC_1}-\vec{D_1A_1}+\vec{BB_1}$; 3) $\vec{AB_1}-\vec{BC}+\vec{BA}-\vec{CC_1}$.	

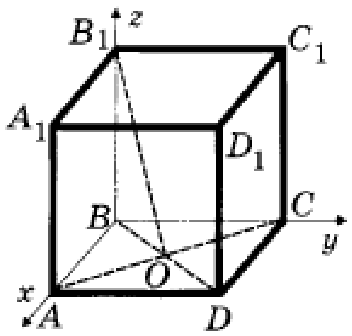
25.	Векторы $\vec{AC_1} - \vec{AC} - \vec{A_1C_1}$ и $\vec{A_1A} - \vec{CB} + \vec{AB}$ **являются**… 1) равными; 2) противоположными; 3) сонаправленными.	
26.	$DABC$ – тетраэдр. $\vec{AC} = \vec{AB} - \vec{x} - \vec{CD}$. Тогда $\vec{x} =$ …  1) $\vec{DA}$; 2) $\vec{BC}$; 3) $\vec{DB}$.	
27.	**Дан куб $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Укажите три вектора, по которым можно разложить вектор $\overrightarrow{DB}_1$.**  **1) $\overrightarrow{AA}_1$, $\overrightarrow{DD}_1$, $\overrightarrow{CC}_1$** **3) $\overrightarrow{BC}_1$, $\overrightarrow{DA}_1$, $\overrightarrow{DD}_1$** **2) $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{BC}_1$** **4) $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BB}_1$**	
28.	**Дан куб $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Разложите вектор $\overrightarrow{AC}_1$ по векторам $\vec{a} = \overrightarrow{AD}$, $\vec{b} = \overrightarrow{AB}$, $\vec{c} = \overrightarrow{AA_1}$.** **1) $\vec{a} + 0{,}5\vec{b} + \vec{c}$** **2) $\vec{a} - 0{,}5\vec{b} + \vec{c}$** **3) $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$** **4) $\vec{a} + \vec{b} - \vec{c}$** 	
29.	**Точка C — середина ребра M_1M параллелепипеда $KLMNK_1L_1M_1N_1$. Выразите вектор $\overrightarrow{KC}$ через векторы $\vec{a} = \overrightarrow{KN}$, $\vec{b} = \overrightarrow{KL}$, $\vec{c} = \overrightarrow{KK_1}$.**  **1) $\vec{a} + 0{,}5\vec{b} + \vec{c}$** **3) $0{,}5\vec{a} + \vec{b} - \vec{c}$** **2) $\vec{a} - \vec{b} + 0{,}5\vec{c}$** **4) $\vec{a} + \vec{b} + 0{,}5\vec{c}$**	
30.	Докажите: **Если M – точка пересечения медиан треугольника ABC, а O – произвольная точка пространства, то** $\overrightarrow{OM} = \frac{1}{3}(\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC})$. 	

31.	Докажите: **Диагональ AC параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$ проходит через точки пересечения медиан треугольников A_1BD и CB_1D_1 и делится этими точками на три равные части.**  	
32.	**Точка N — середина ребра BC тетраэдра $DABC$, $M \in AN$, $\overrightarrow{AM} = \frac{1}{3}\overrightarrow{AN}$. Выразите вектор $\overrightarrow{DM}$ через векторы $\vec{a} = \overrightarrow{AB}$, $\vec{b} = \overrightarrow{AC}$, $\vec{c} = \overrightarrow{AD}$.**  	
33.	$ABCA_1B_1C_1$ — призма. Укажите точку M, если: а) $\overrightarrow{BM} = \overrightarrow{BA} + \overrightarrow{C_1B_1} + \overrightarrow{A_1C_1}$; б) $\overrightarrow{B_1M} = \overrightarrow{B_1A} + \overrightarrow{B_1B} + \overrightarrow{AA_1}$; в) $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BM} = \overrightarrow{AC_1} - \overrightarrow{B_1C_1}$.	
34.	Точка M (–2; 3; –7) находится от плоскости XOY на расстоянии, равном… 1) 7; 2) 2; 3) 3.	
35.	Расстояние от точки B(-2;-5; $\sqrt{3}$) до оси OX равно: а) $4\sqrt{3}$; б) $7\sqrt{2}$; в) $3\sqrt{2}$; г) $2\sqrt{7}$.	
36.	Дана точка M (2;-3;-4).Найдите точку симметричную ей, относительно начала координат. а) M_1 (-2;3;4); б) M_1 (2;3;4); в) M_1 (-2;-3;4); г) M_1 (-2;-3;4).	
37.	Точка M – середина отрезка AB. Найдите координаты точки M, если A(-6;4;0), B(0;-9;4)	
38.	Точка E – середина отрезка AB. Найдите координаты точки B, если A(14;-8;5), E(3;-2;-7). а) B(-8;4;-19); б) B(8;-4;-19); в) B(8;-4;-19); г) B(8;4;19).	
39.	. $\vec{m} = 2\vec{i} - \vec{j} - \vec{k}$. Тогда вектор $\vec{m}$ **<u>имеет</u>** координаты… 1) $\vec{m}\{2; 1; 1\}$; 2) $\vec{m}\{-2; 1; 1\}$; 3) $\vec{m}\{2; -1; -1\}$.	
40.	. $\vec{a}\{1; 2; -3\}$, $\vec{b}\{-3; 2; 1\}$, $\vec{c}\{-3; -6; 9\}$. Тогда коллинеарными **<u>будут</u>** векторы… 1) $\vec{a}$ и $\vec{b}$; 2) $\vec{b}$ и $\vec{c}$; 3) $\vec{a}$ и $\vec{c}$.	
41.	Первая и третья координаты ненулевого вектора $\vec{a}$ равны нулю. Тогда **<u>неверно,</u>** что… 1) $\vec{a} \parallel OX$; 2) $\vec{a} \perp OZ$; 3) $\vec{a} \perp (XOZ)$.	
42.	Первая координата ненулевого вектора $\overrightarrow{AB}$ равна нулю. Тогда **<u>неверно</u>**, что… 1) $\overrightarrow{AB} \perp OX$; 2) $\overrightarrow{AB} \cap OZ$; 3) $\overrightarrow{AB} \parallel OY$.	
43.	A (1; 2; 3), B (1; 5; 4), C (4; 5; 3). Тогда **<u>верно</u>**, что… 1) $\overrightarrow{BC} \perp OY$; 2) $\overrightarrow{AC} \parallel OZ$; 3) $\overrightarrow{AB} \parallel (ZOY)$.	

44.	Ордината точки A равна 3, ордината точки B равна 6. Длина отрезка AB равна 3. Тогда прямая AB и ось OY… 1) параллельны; 2) перпендикулярны; 3) скрещиваются.	
45.	$M\,(x_1; y_1; z_1)$, $K\,(x_2; y_2; z_2)$. Тогда координаты вектора $\vec{KM}$ **<u>равны</u>**… 1) $\{x_1 - x_2;\ y_1 - y_2;\ z_1 - z_2\}$; 2) $\{x_2 - x_1;\ y_2 - y_1;\ z_2 - z_1\}$; 3) $\left\{\frac{x_1 + x_2}{2};\ \frac{y_1 + y_2}{2};\ \frac{z_1 + z_2}{2}\right\}$.	
46.	. $\vec{a}\,\{m; n; k\}$. Тогда **<u>верно</u>**, что… 1) $\vert\vec{a}\vert = \sqrt{m+n+k}$; 2) $\vert\vec{a}\vert = \sqrt{m^2+n^2+k^2}$; 3) $\vert\vec{a}\vert = \sqrt{mnk}$.	
47.	$ABCDA_1B_1C_1D_1$ – параллелепипед. **<u>Являются</u>** компланарными векторы…  1) $\vec{AD}$, $\vec{BA}$ и $\vec{D_1C_1}$; 2) $\vec{BD}$, $\vec{DB_1}$ и $\vec{AC}$; 3) $\vec{DB_1}$, $\vec{AB}$ и $\vec{DD_1}$.	
48.	**Дан параллелепипед $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Укажите компланарные векторы.**  **1)** $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AD}, \overrightarrow{CC_1}$ **3)** $\overrightarrow{AD}, \overrightarrow{BC}, \overrightarrow{BB_1}$ **2)** $\overrightarrow{CB}, \overrightarrow{CD}, \overrightarrow{CC_1}$ **4)** $\overrightarrow{CB}, \overrightarrow{BA_1}, \overrightarrow{AD_1}$	
49.	Известно, что $2\vec{AM} = 3\vec{AB} - \vec{AC}$. Тогда векторы $\vec{AM}$, $\vec{AB}$ и $\vec{AC}$ **<u>являются</u>**… 1) коллинеарными; 2) компланарными; 3) некомпланарными.	
50.	Векторы $\vec{a}$, $\vec{b}$ и $\vec{c}$ **<u>некомпланарны</u>**, если… 1) $\vec{a} = m\cdot\vec{b} + n\cdot\vec{c}$; 2) $\vec{p} = x\cdot\vec{a} + y\cdot\vec{b} + z\cdot\vec{c}$; 3) $\vec{c} = k\cdot\vec{a} + l\cdot\vec{b}$.	
51.	$DABC$ – тетраэдр. O – точка пересечения медиан грани ABD. Тогда $\vec{AC} + \vec{BC} + \vec{DC} =$ …  1) $\frac{1}{3}\vec{OC}$; 2) $3\vec{CO}$; 3) $-3\vec{CO}$.	

52.	Диагонали параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке M. Точка O – произвольная точка пространства. $\vec{OM} = k\,(\vec{OA} + \vec{OB} + \vec{OC} + \vec{OD})$. Тогда $k = \ldots$  1) $\frac{1}{2}$ 2) 2 3) $\frac{1}{4}$	
53.	$DABC$ – тетраэдр, $AB = BC = AC = AD = BD = CD$. Тогда **<u>неверно</u>**, что…  1) $\angle(\vec{AB}; \vec{DC}) = 90°$; 2) $\angle(\vec{BD}; \vec{CD}) = 60°$; 3) $\angle(\vec{AD}; \vec{BA}) = 60°$.	
54.	$\vec{a} \cdot \vec{b} < 0$. Тогда угол между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$ … 1) острый;2) тупой;3) прямой.	
55.	Какое утверждение **<u>верное</u>**? 1) $\vec{a}\vec{b} = \lvert\vec{a}\rvert \cdot \lvert\vec{b}\rvert \cdot \cos(\vec{a}, \vec{b})$. 2) $\vec{a}\vec{b} = \lvert\vec{a}\rvert \cdot \lvert\vec{b}\rvert \cdot \sin(\vec{a}, \vec{b})$. 3) $\lvert\vec{a}\rvert \cdot \lvert\vec{b}\rvert = \vec{a}\vec{b} \cdot \cos(\vec{a}, \vec{b})$.	
56.	Скалярное произведение векторов $\vec{a}\,\{a_1; a_2; a_3\}$ и $\vec{b}\,\{b_1; b_2; b_3\}$ **<u>равно</u>**… 1) $a_1a_2a_3 + b_1b_2b_3$; 2) $a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3$; 3) $a_1b_2b_3 + b_1a_2b_3 + b_1b_2a_3$	
57.	При каком n данные векторы $\vec{a}$ (2;-1;3) и $\vec{b}$ (1;3;n) перпендикулярны: а) $\frac{1}{3}$; б) $\frac{1}{2}$; в) $-\frac{1}{3}$; г) -1.	
58.	Дана точка A (–1; 2; 5). Тогда координаты точки – проекции точки A на ось OZ равны…	
59.	Даны точки M (–1; 2; 3) и B (1; –1; 5). Тогда координаты вектора $\vec{BM}$ равны…	
60.	*Дан вектор $\vec{a}\,\{-3;\ 1;\ 2\}$ и точка A (2;–5;1). Найдите координаты точки B, если $\vec{AB} = -2\vec{a}$.*	
61.	A (–1; 0; 2), B (1; –2; 3). Тогда $\lvert\vec{AB}\rvert = \ldots$	
62.	$ABCD$ – параллелограмм, $AC \cap BD = O$. B (–2; 1; 0), O (0; 1,5; 0). Тогда координаты точки D равны…	
63.	Вектор $\vec{a}$ сонаправлен с вектором $\vec{b}\,\{-2; 2; 1\}$, $\lvert\vec{a}\rvert = 12$. Тогда координаты вектора $\vec{a}$ равны…	
64.	$ABCDA_1B_1C_1D_1$ – прямой параллелепипед, $AA_1 = 2\sqrt{2}$ см. $ABCD$ – квадрат, $AB = 2$ см. Тогда $\lvert\vec{AB} + \vec{AD} + \vec{AA_1}\rvert = \ldots$	
65.	Скалярное произведение векторов $\vec{a}\,\{-2; 1; 3\}$ и $\vec{b}\,\{-4; 2; -1\}$ равно…	

66.	$\vec{a} \perp \vec{b},\ \vec{a}\left\{1;-2;4m\right\},\ \vec{b}\left\{2;2m+1;-m\right\}$. Тогда $m = \ldots$	
67.	В правильной четырёхугольной пирамиде *FABCD* все рёбра равны по 2 см. Тогда $\vec{FA} \cdot \vec{AC} = \ldots$ 	
68.	Вычислите угол между векторами $\vec{a}\,\{2;-2;0\}$ и $\vec{b}\,\{3;0;-3\}$	
69.	***Найдите угол между векторами*** $\vec{a} = \vec{i} + \vec{k}$ ***и*** $\vec{b} = -\vec{j} - \vec{k}$.	
70.	Угол между векторами $\vec{j}$ и $\vec{a}\left\{1;-1;\sqrt{2}\right\}$ равен…	
71.	Даны координаты точек: *A* (1; –1; –4), *B* (–3; –1; 0), *C* (–1; 2; 5), *D* (2; –3; 1). Тогда косинус угла между прямыми *AB* и *CD* равен…	
72.	Найдите сумму координат вершины Д параллелограмма АВСД, если А (2;3;2), В (0;2;4), С (4;1;0).	
73.	При каких a векторы $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{CD}$ коллинеарны, если А(-2;-1;2), В(4;3;6), С(-1;а-1;1), Д(-4;-1;а).	
74.	**Даны векторы** $\vec{a}\,\{3;-2;1\}$, $\vec{b}\,\{-2;3;1\}$ **и** $\vec{c}\,\{-3;2;1\}$ Найдите $\lvert\vec{a}\rvert - \lvert\vec{b}\rvert$:	
75.	Даны координаты точек А(-3;2;1), В (-1;2;1), С (1;-4;3), D (-1;2;-2). Найти $\left\lvert 2\overline{AB} + 3\overline{CD}\right\rvert$.	
76.	**Даны векторы** $\vec{a}\,\{-1;2;0\}$, $\vec{b}\,\{0;-5;-2\}$ **и** $\vec{c}\,\{2;1;-3\}$ Найдите координаты вектора $\vec{q} = 3\vec{c} - 2\vec{b} + \vec{a}$.	
77.	**Даны векторы** $\vec{a} = 3\vec{i} - 5\vec{j} + \vec{k}$ **и** $\vec{b} = \vec{j} - 5\vec{k}$ $(\vec{a} + \vec{b})\vec{k}$	
78.	Вычислите угол между прямыми *AB* и *CD*, если: а) *A* (3; –2; 4) ***B* (4; –1; 2), *C* (6; –3; 2), *D* (7; –3; 1):**	
79.	***Определите, являются ли компланарными векторы*** $\vec{a}\,\{1;6;5\}$, $\vec{b}\,\{3;-2;4\}$, $\vec{c}\,\{7;-18;2\}$.	
Часть 2. (примерные задачи для письменной части итогового теста)		
80.	*В кубе $ABCDA_1B_1C_1D_1$ точка O – центр грани ABCD.* *Используя метод координат, найдите:* *а) угол между прямыми B_1O и C_1D;* *б) угол между прямой B_1O и плоскостью AA_1B_1.* 	

Часть 3* ***(задачи, не входящие в обязательный минимум содержания образования в средней школе)***		
81.	В прямоугольной системе координат заданы два вектора: $\vec{a} = (2, 1, -3), \quad \vec{b} = (0, -1, 1)$. Найдите их векторное произведение.	
82.	Даны координаты трех векторов в прямоугольной системе координат $\vec{a} = (1, -1, 3), \quad \vec{b} = (-2, 2, 1), \quad \vec{d} = (3, -2, 5)$. Найдите смешанное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \vec{d}$.	
83.	Принадлежат ли точки одной плоскости? $A(2, 3, 1), \quad B(4, 1, -2), \quad C(6, 3, 7), \quad D(-5, -4, 8)$	
84.	Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 1 & 2 & -3 \\ 3 & -4 & 7 \end{vmatrix}$	
85.	Компланарны ли векторы $\vec{a} = (2, -1, 2), \quad \vec{b} = (1, 2, -3), \quad \vec{d} = (3, -4, 7)$, заданные в прямоугольной системе координат.	
86.	Найдите координаты вектора нормали плоскости $\sqrt{2}x - 3y + 7z - 11 = 0$	
87.	Найдите общее уравнение плоскости МКР, если М(0; 2; 4), К(3; 0; -1), Р(0; 1; 0)	
88.	***Дано**: точка М (2; 0; 0); вектор $\overline{TN}$ {-3; 0; 1}, вектор* $\overline{KP}$ $\{0;3;-1\}$. ***Найти**: общее уравнение плоскости β, проходящей через* *точку М, параллельно векторам $\overline{TN}$ и $\overline{KP}$.*	
89.	 В кубе $ABCDA_1B_1C_1D_1$ точка O – центр грани ABCD. Постройте сечение куба плоскостью α, проходящей через середины рёбер AB и AD параллельно прямой B_1O Используя метод координат, найдите: а) уравнение плоскости α; б) расстояние от точки B_1 до плоскости α.	
90.	***Задача № 2.*** (НГУ ММФ 1987, В 1). Ребро куба $ABCDA'B'C'D'$ с основанием $ABCD$ и боковыми ребрами AA', BB', CC', DD' равно 1, точка M - середина AD. Через середину N отрезка $B'M$ перпендикулярно прямой $B'M$ проведена плоскость α. Найти расстояние от центра куба до плоскости α.