10.1 класс (тех)

2021 – 2022 уч. год.

Геометрия. УМК Атанасян Л.С. Модуль 8.

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.

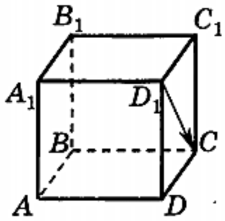
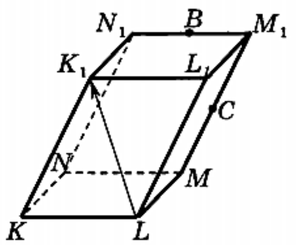
13. Применять коллинеарность и компланарность векторов, векторно-координатный метод при решении задач. Отбирать и применять элементарные приемы векторно-координатного метода решения стереометрических задач.

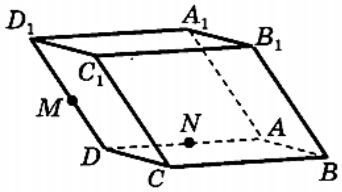
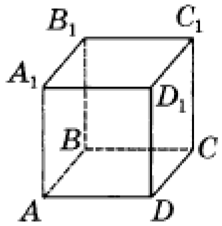
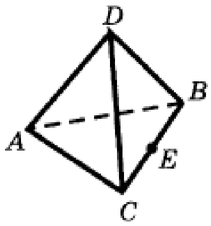
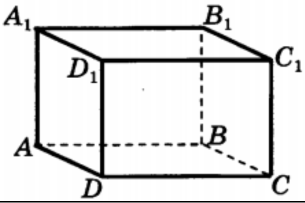
14. *Использовать различные способы вывода уравнений прямой и плоскости в пространстве, применять формулы расстояния между точкой и прямой, между точкой и плоскостью, скалярное произведение векторов при решении стереометрических задач. Использовать язык и инструменты аналитической геометрии и линейной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

---

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

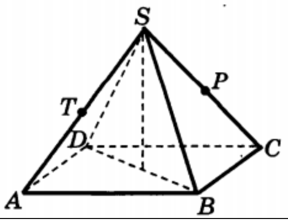
15. ***Решать задачи с использованием понятий векторной математики:***

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)* $\overline{C_1B}-\overline{C_1D}$; *б)* $\overline{CB}-\overline{DB_1}$.	
11.	*В правильном тетраэдре DABC точка E – середина ребра BC. Найдите векторы:* *а)* $\frac{1}{2}\overline{AB}+\frac{1}{2}\overline{AC}$; *б)* $\frac{1}{2}\overline{CB}-\overline{CA}$. 	
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. 	

<table>
<tr><td>16.</td><td>

Все рёбра правильной пирамиды $SABCD$ равны 2, точки T и P — середины рёбер AS и CS. Найдите длину вектора, равного сумме векторов $\overrightarrow{CD}+\overrightarrow{AT}+\overrightarrow{TP}$.



</td><td></td></tr>
<tr><td>17.</td><td>

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 $\overrightarrow{C_1B_1}$

</td><td></td></tr>
<tr><td>18.</td><td>

$ABCDA_1B_1C_1D_1$- куб. Найдите вектор, равный $\overrightarrow{AA_1}+\overrightarrow{B_1C}-\overrightarrow{C_1D_1}$.
а) $\overrightarrow{C_1A_1}$; б) $\overrightarrow{AC}$; в) $\overrightarrow{BD}$; г) нет верного ответа.

</td><td></td></tr>
<tr><td>19.</td><td>

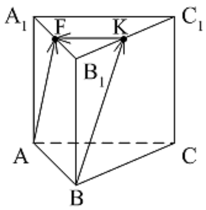
Даны точки A, B, C, D, K. Известно, что $\vec{BC}=k\cdot\vec{DK}$, $\vec{AC}=z\cdot\vec{CD}$, $\vec{AK}=x\cdot\vec{AB}+y\cdot\vec{AC}$.
Тогда <u>**неверно**</u>, что…
1) все точки лежат в одной плоскости;
2) прямые BC и DK параллельны;
3) точки A, C и D не лежат на одной прямой.

</td><td></td></tr>
<tr><td>20.</td><td>

$\vec{AB}=k\cdot\vec{CD}$, 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.

</td><td></td></tr>
<tr><td>21.</td><td>

$ABCA_1B_1C_1$ – правильная призма. $A_1F=FB_1$, $B_1K=KC_1$.



Какое утверждение <u>**неверное**</u>?
1) $\vec{KF}=-\frac{1}{2}\vec{AC}$. 2) $|\vec{AF}|=|\vec{BK}|$. 3) $\vec{AF}=\vec{BK}$.

</td><td></td></tr>
<tr><td>22.</td><td>

$ABCA_1B_1C_1$ – правильная призма. $CE=EC_1$, $BF=FB_1$, $FM=MB_1$, $AD:DC=3:1$.
Какое утверждение <u>**верное**</u>?

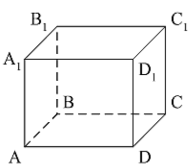
1) $\vec{DM}\uparrow\uparrow\vec{EB_1}$. 2) $\vec{FC}\uparrow\downarrow\vec{DM}$. 3) $\vec{EB_1}\uparrow\downarrow\vec{FC}$.

</td><td></td></tr>
<tr><td>23.</td><td>

$ABCDA_1B_1C_1D_1$ – параллелепипед.
Тогда $\vec{AC}+\vec{BB_1}+\vec{BA}+\vec{D_1B}+\vec{B_1D_1}+\vec{DC}=$ …

</td><td></td></tr>
<tr><td>24.</td><td>

$ABCDA_1B_1C_1D_1$ – параллелепипед. $\vec{AD}=\ldots$

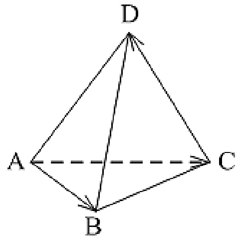


1) $\vec{BB_1}+\vec{DC_1}$; 2) $\vec{D_1C_1}-\vec{DC_1}-\vec{D_1A_1}+\vec{BB_1}$; 3) $\vec{AB_1}-\vec{BC}+\vec{BA}-\vec{CC_1}$.

</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>25.</td><td>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.</td><td></td></tr>
<tr><td>26.</td><td>

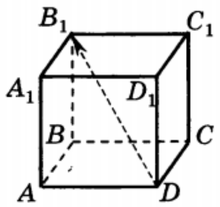
$DABC$ – тетраэдр. $\vec{AC}=\vec{AB}-\vec{x}-\vec{CD}$. Тогда $\vec{x}=$…



1) $\vec{DA}$; 2) $\vec{BC}$; 3) $\vec{DB}$.

</td><td></td></tr>
<tr><td>27.</td><td>

Дан куб $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Укажите три вектора, по которым можно разложить вектор $\overrightarrow{DB}_1$.

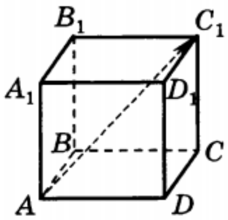


1) $\overrightarrow{AA}_1$, $\overrightarrow{DD}_1$, $\overrightarrow{CC}_1$
2) $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{BC}_1$
3) $\overrightarrow{BC}_1$, $\overrightarrow{DA}_1$, $\overrightarrow{DD}_1$
4) $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BB}_1$

</td><td></td></tr>
<tr><td>28.</td><td>

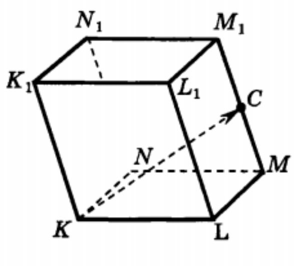
Дан куб $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Разложите вектор $\overrightarrow{AC}_1$ по векторам $\vec{a}=\overrightarrow{AD}$, $\vec{b}=\overrightarrow{AB}$, $\vec{c}=\overrightarrow{AA_1}$.

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) $\vec{a}+\vec{b}-\vec{c}$



</td><td></td></tr>
<tr><td>29.</td><td>

Точка C — середина ребра M_1M параллелепипеда $KLMNK_1L_1M_1N_1$. Выразите вектор $\overrightarrow{KC}$ через векторы $\vec{a}=\overrightarrow{KN}$, $\vec{b}=\overrightarrow{KL}$, $\vec{c}=\overrightarrow{KK_1}$.



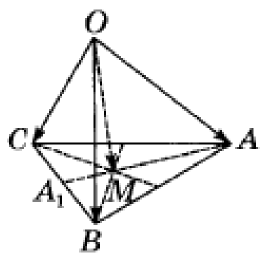
1) $\vec{a}+0{,}5\vec{b}+\vec{c}$
2) $\vec{a}-\vec{b}+0{,}5\vec{c}$
3) $0{,}5\vec{a}+\vec{b}-\vec{c}$
4) $\vec{a}+\vec{b}+0{,}5\vec{c}$

</td><td></td></tr>
<tr><td>30.</td><td>

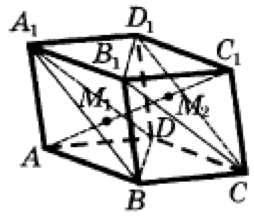
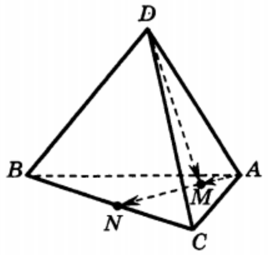
Докажите:

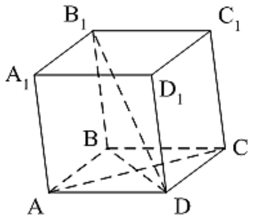
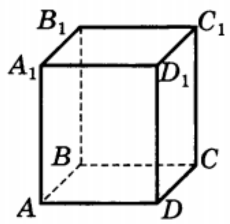
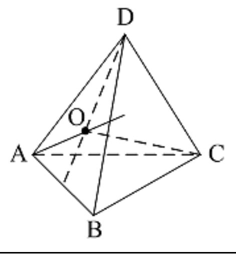
Если M – точка пересечения медиан треугольника ABC, а O – произвольная точка пространства, то

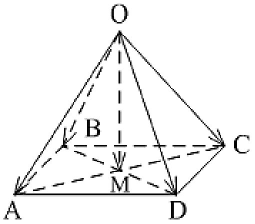
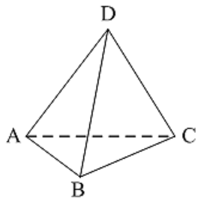
$$\overrightarrow{OM}=\frac{1}{3}(\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}).$$

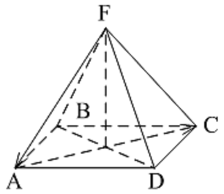
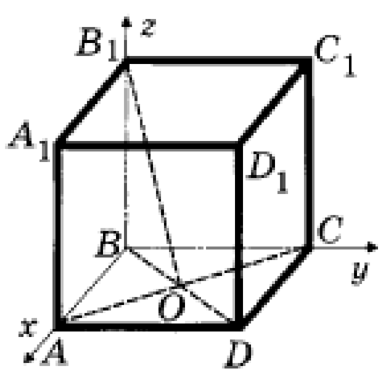


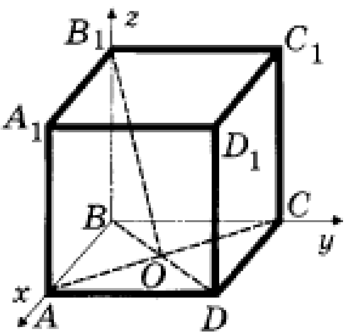
</td><td></td></tr>
</table>

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 В(-2;-5; $\sqrt{3}$) до оси ОХ равно: а) $4\sqrt{3}$; б) $7\sqrt{2}$; в) $3\sqrt{2}$; г) $2\sqrt{7}$.	
36.	Дана точка М (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 М – середина отрезка АВ. Найдите координаты точки М, если А(-6;4;0), В(0;-9;4)	
38.	Точка Е – середина отрезка АВ. Найдите координаты точки В, если А(14;-8;5), Е(3;-2;-7). а) В(-8;4;-19); б) В(8;-4;-19); в) В(8;-4;-19); г) В(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) $\left\{\dfrac{x_1 + x_2}{2};\ \dfrac{y_1 + y_2}{2};\ \dfrac{z_1 + z_2}{2}\right\}$.	
46.	. $\vec{a}\{m; n; k\}$. Тогда **<u>верно</u>**, что… 1) $\lvert\vec{a}\rvert = \sqrt{m+n+k}$; 2) $\lvert\vec{a}\rvert = \sqrt{m^2+n^2+k^2}$; 3) $\lvert\vec{a}\rvert = \sqrt{mnk}$.	
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) $\dfrac{1}{3}\vec{OC}$; 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* = …  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 $\lvert\vec{AB}\rvert=$ …	
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 $\lvert\vec{AB}+\vec{AD}+\vec{AA_1}\rvert=$ …	
65.	Скалярное произведение векторов $\vec{a}\ \{-2;1;3\}$ и $\vec{b}\ \{-4;\ 2;\ -1\}$ равно…	

66.	$\vec{a} \perp \vec{b},\ \vec{a}\,\{1;-2;4m\},\ \vec{b}\,\{2;2m+1;-m\}$. 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 $\vec{a}\,\{1;-1;\sqrt{2}\}$ 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;a-1;1), Д(-4;-1;a).	
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 A(-3;2;1), B (-1;2;1), C (1;-4;3), D (-1;2;-2). Найти $\lvert 2\overrightarrow{AB} + 3\overrightarrow{CD} \rvert$.	
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 M (2; 0; 0); вектор $\overline{TN}$ {-3; 0; 1}, вектор $\overline{KP}$ $\{0;3;-1\}$.* ***Найти**: общее уравнение плоскости β, проходящей через точку M, 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.