

Задание для группового этапа 1 тура Мегапредметной олимпиады (инструментарий оценки по инженерной культуре школьников)

КАК САМОЛЕТЫ ЛЕТАЮТ?

Самолеты весят значительно больше вытесняемого ими воздуха. Что же их удерживает в небе? Так вот, им помогает подъемная сила. Она работает лишь в том случае, если самолет движется в воздухе с большой скоростью. Во время движения воздух проходит над и под крыльями самолета. Благодаря специальной форме крыла воздух огибает его таким образом, что, проходя над крылом самолета, воздух разряжается, под крылом сжимается. Таким образом, воздушные течения снизу «приподнимают» крылья, а сверху как бы «подталкивают» крылья кверху. Так создается подъемная сила.

Самолет движется вперед с помощью двигателей. Воздушные пропеллеры «сверлят» воздух. Самолеты передвигаются очень быстро, и воздух начинает вести себя как твердое вещество. Самолет летит вперед благодаря силе тяги. Она преодолевает «торможение» самолета, а подъемная сила — земное притяжение. И — самолет летит.

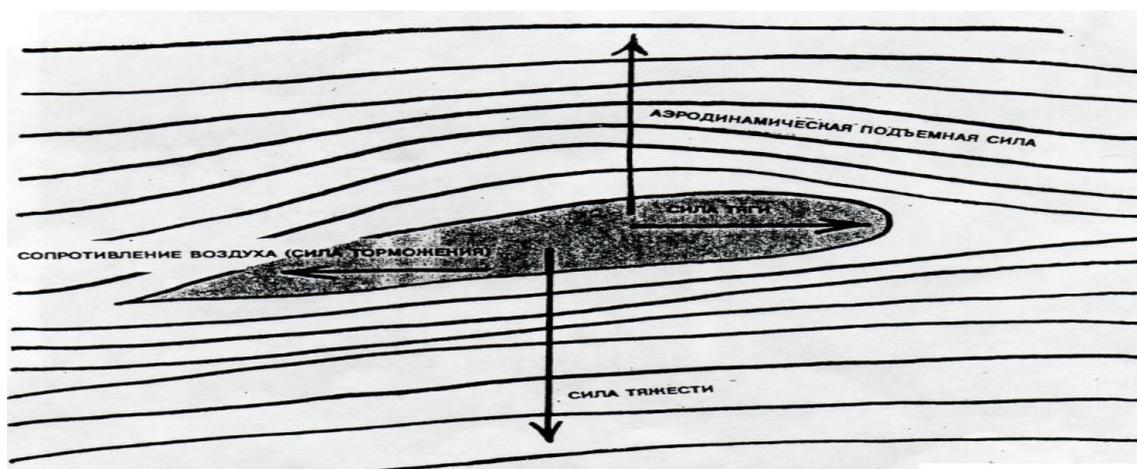


Рисунок 1.

Пока подъемная сила равна силе земного притяжения, самолет сохраняет равновесие и летит прямо. Если увеличить скорость полета, самолет начнет подниматься вверх, поскольку увеличивается подъемная сила. Вот почему в это время пилоту следует опустить нос самолета.

Если же, наоборот, скорость полета уменьшается, пилот поднимает нос самолета. Если пилот не сделает этого, подъемная сила упадет: нос самолета начнет опускаться, и самолет снижается.

Если самолет теряет скорость высоко над землей, то у летчика есть еще время увеличить скорость и снова набрать высоту. Иначе может обернуться катастрофой.

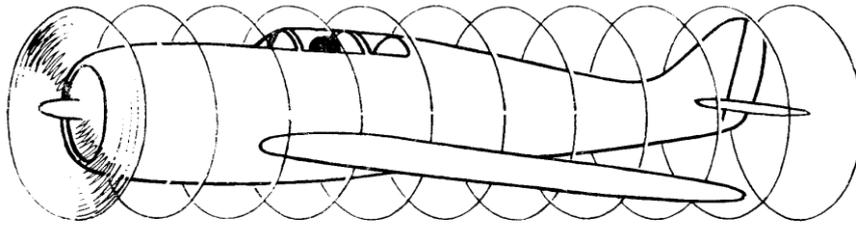


Рисунок 2

Выполните и оформите на большой листе ватмана решение заданий А-З.

А. Продолжите фразу:

- В статье говорится о том, что самолет в воздухе удерживает _____, но она работает лишь в том случае, если _____
- Автор статьи указывает на то, что самолет движется вперед, благодаря _____
_____. Именно она преодолевает _____ самолета.

Б. Найдите в тексте ответы на следующие вопросы:

- Что помогает удерживать в небе самолеты? _____
- Как ведет себя воздух при движении самолета? _____
- Когда самолет сохраняет равновесие и летит прямо? _____
- Что происходит, если увеличивается скорость полета? _____
- Что делает пилот, если скорость полета уменьшается? _____

В. Используя рисунок 1, определите, какая сила перпендикулярна силе тяги и какова ее роль? _____

Г. Используя выдержку из текста, поясните, как влияет скорость полета на направление движения самолета в воздухе?

Д. Подумайте и ответьте на вопрос: по подобию каких обитателей нашей планеты, использующих подъемную силу, конструировали первые самолеты? Объясните, почему?

Е. Подумайте и ответьте: может ли самолет во время полета сделать хотя бы небольшую остановку в воздухе? Если не может, то почему? Если может, то какой самолет и на какой высоте

Ж. Существует ли высотный потолок для самолетов? Если существует, то какой? Если нет, то почему

З. Вы – пилот гражданской авиации. На борту Вашего самолета около 200 пассажиров с детьми. Составьте рекомендации для своих коллег-пилотов: как им действовать в условиях ухудшения видимости полета и приближения к грозовому фронту?

Задание для индивидуального этапа 1 тура Мегапредметной олимпиады

Решите задачу: величина коэффициента подъемной силы при минимальной скорости снижения вычисляется по формуле:

$$C_y = \frac{16 G}{V^2 S},$$

где C_y - коэффициент подъемной силы, V – скорость снижения, G/S – удельная нагрузка на крыло.

Рассчитайте коэффициент C_y при $V=8$ м/сек, $G/S=5,6$ кГ/м²

Как изменится величина коэффициента подъемной силы при минимальной скорости снижения, если скорость уменьшится в 2 раза? Ответ подтвердите расчетами_____

Комментарий: группа сама определяет, кто из ребят в команде будет выполнять индивидуальное задание.

I. Экспертный лист.

Ответы к заданиям по тексту «Как самолеты летают?»

Элементы грамотности	Задание	Ответ принимается полностью, если записано (да-1 балл, нет- 0 баллов)
Грамотность чтения (информационная грамотность)		
Ориентация в тексте	1. Продолжите фразу -В статье говорится о том, что самолет в воздухе удерживает____, но она работает лишь в том случае, если_____.	-подъемная сила -самолет движется с большой скоростью
	-Автор статьи указывает на то, что самолет движется вперед, благодаря _____. Именно она преодолевает _____ самолета	-силе тяги -торможение
Нахождение информации	2. Найдите в тексте ответы на следующие вопросы. -Что помогает удерживать в небе самолеты?	-подъемная сила
	-Как ведет себя воздух при движении самолета?	-как твердое вещество
	-Когда самолет сохраняет равновесие и летит прямо?	-пока подъемная сила равна силе земного притяжения
	-Что происходит, если увеличивается скорость полета?	-самолет начинает подниматься вверх, поскольку увеличивается подъемная сила
	-Что делает пилот, если скорость полета уменьшается?	-поднимает нос самолета
Выявление информации	3. Используя рисунок 1, определите, какая сила перпендикулярна силе тяги, и какова ее роль?	-аэродинамическая подъемная сила. Она позволяет самолету преодолеть земное притяжение

	4. Используя выдержку из текста, поясните, как влияет скорость полета на направление движения самолета в воздухе?	<i>-если увеличить скорость полета, самолет начнет подниматься вверх, поскольку увеличивается подъемная сила и, наоборот, самолет снижается, если скорость полета уменьшается, поскольку падает подъемная сила</i>
Нахождение соответствия	5. Соответствует ли содержание статьи ее названию: «Как самолеты летают»? Ответ подтвердите выдержкой из текста	<i>-да, соответствует. В статье говорится о том, как ведет себя самолет в воздухе, а именно: благодаря специальной форме крыла создается подъемная сила, в результате чего самолет преодолевает земное притяжение; воздушные пропеллеры создают силу тяги, которая преодолевает торможение. И самолет летит</i>
Учебная грамотность		
Описание, объяснение и прогнозирование	6. Подумайте и ответьте: по подобию каких обитателей нашей планеты, использующих подъемную силу, конструировали первые самолеты? Объясните, почему?	<i>-птиц – голубей и журавлей. У них обтекаемая форма тела, несущая поверхность – крылья. Шасси самолета – ноги птицы</i>
Понимание исследований	7. Подумайте и ответьте: может ли самолет во время полета сделать хотя бы небольшую остановку в воздухе? Если не может, то почему? Если может, то какой самолет, и на какой высоте?	<i>-не может, т.к. подъемная сила крыла возникает только при движении крыла самолета в воздухе. Исключение составляют реактивные самолеты, летящие по баллистической траектории (как подброшенный камень) вертикально вверх с «выключенными двигателями. В верхней точке полета на мгновение самолет приостанавливается и начинает движение вертикально вниз (крутое пики). Это безопасно на высоте, при которой самолет успеет изменить направление на горизонтальное</i>

Интерпретация доказательств и выводов	<p>8. Существует ли высотный потолок для самолетов? Если существует, то какой и почему? Если не существует, то почему?</p>	<p><i>-высотный потолок для любых самолетов существует, т.к. они летают за счет взаимодействия воздуха с крыльями.</i></p> <p><i>С высотой плотность воздуха уменьшается и его взаимодействие с крыльями становится слабее.</i></p> <p><i>При слабом взаимодействии воздуха и крыльев самолет начинает снижаться</i></p>
Математическая компетентность (для индивидуального этапа)		
Воспроизведение	<p>9. Решите задачу</p> <p>Величина коэффициента подъемной силы при минимальной скорости снижения вычисляется по формуле:</p> $C_y = \frac{16 G}{V^2 S}$ <p>где C_y - коэффициент подъемной силы; V – скорость снижения; G/S – удельная нагрузка на крыло</p> <p>Рассчитайте коэффициент C_y при $V=8$ м/сек, $G/S=5,6$ кг/м²</p>	$C_y = \frac{16}{8^2} \cdot 5,6 = 1,4; \quad C_y = 1,4 \text{ (кг/н)}$
Установление связей	<p>10. Как изменится величина коэффициента подъемной силы при минимальной скорости снижения, если скорость уменьшится в 2 раза? Ответ подтвердите расчетами</p>	<p><i>-увеличится в 4 раза</i></p> $C_y = 16/4^2 \times 5,6 = 5,6 \text{ (кг/н)}$
Рассуждение	<p>11. Что произойдет, если скорость снижения самолета увеличится?</p>	<p><i>-произойдет катастрофа.</i></p> <p><i>Если самолет начнет терять скорость высоко над землей (см. решение второй задачи), то у летчика еще будет время увеличить скорость и снова набрать высоту. Если же скорость снижения увеличится даже в 2 раза, времени набрать ее у летчика уже не будет</i></p>
Грамотность в решении проблем		

Решение внезапно возникшей проблемы	12. Вы – пилот гражданской авиации. На борту Вашего самолета около 200 пассажиров с детьми. Каковы Ваши действия в условиях ухудшения видимости и приближения к грозовому фронту?	<p><i>необходимо</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -<i>связаться с диспетчером ближайшего аэропорта и запросить информацию о погоде на земле;</i> -<i>продолжать полет на заданной высоте с постоянной скоростью;</i> -<i>следить за показаниями бортовых приборов;</i> -<i>при возникновении чрезвычайной ситуации связаться с диспетчером аэропорта, запросить возможность перехода в другой (свободный) воздушный коридор или посадку в ближайшем аэропорту</i>
-------------------------------------	--	---

***Для определения компетентностного уровня формирования инженерной культуры можно предложить на индивидуальном этапе олимпиады не только решить задание на математическом языке но и придумать свое задание на следующий день олимпиады.**

Лист 1. «Оценка формирования инженерной культуры обучающихся во время групповой работы».

Показатель 1. Учебное сотрудничество (коммуникативная грамотность).

Параметр1. Готовность действовать совместно с другими (распределять задания и роли; добиваться общего понимания; сборка общего результата из работы отдельных членов малой группы; соблюдение процедуры обсуждения внутри группы, фиксация и обобщение промежуточных результатов работы группы; умение представить результаты групповой работы, в том числе – подготовить публичное выступление с аудио-видео поддержкой; владение социальными навыками коммуникации и кооперации).

- 0- **Не проявляется параметр.**
- 1- **(базовый уровень)**
- 2- **Продвинутый уровень**
- 3- **Рефлексивный уровень**

Параметр 2. Умение понимать точку зрения, отличную от собственной (определение цели и адресата устной и письменной коммуникации в соответствии с целью своей деятельности; создание устных и письменных текстов, содержащих аргументацию за и против предъявленной для обсуждения позиции; использование в своей речи (устной и письменной) логических и риторических приемов убеждения, приемов обратной связи с аудиторией; гибкое изменение текста коммуникации в зависимости от реакции аудитории)

Параметр 3. Самостоятельность суждений, критичность по отношению к своим и чужим действиям.

Параметр 4. Готовность к координации разных точек зрения.

Показатель 2. Работа с информационным тестом (информационная грамотность).

Параметр 1. Умение выделить главное, относящееся к решению задачи.

Параметр 2. Умение моделировать информацию (использовать знаково-символические средства, модели....)

Параметр 3. Умение соотносить одну форму информации (исходную) с другой формой (полученной в результате выполненных действий).

Параметр 4. Умение ориентироваться в различных источниках информации.

Параметр 5. Умение критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников (высказывание мнения (суждения) и запрос мнения партнера в рамках диалога, отношение к мнению партнера, углубление своей аргументации с учетом мнений партнеров; определение областей совпадения и расхождений позиций, выявление сути разногласий, сравнительная оценка предложенных идей относительно цели групповой работы; самокритичность и дружелюбие в оценке партнера; организация устного и письменного диалога с другим человеком для обсуждения собственных трудностей и достижений в заданной деятельности, запрос на индивидуальную помощь).

Показатель 3. Умение учиться (учебная грамотность).

Параметр 1. Освоение учебных действий самоконтроля и самооценки как индивидуальных способностей во время совместной деятельности.

Параметр 2. Определение границы знания и незнания (рефлексивная составляющая); формулирование запроса о недостающих знаниях и их поиск (поисковая составляющая).

Параметр 3. Сформированность основы понятийного мышления (целеполагания, анализа, планирования, рефлексии).

Параметр 4. Способность и склонность к преобразованию изученных способов действия в соответствии с новыми условиями учебной задачи.

Параметр 5. Определение последовательности действий для решения учебной задачи, осуществление простейшего планирования своей работы.