

ВЛИЯНИЕ УСКОРЕНИЙ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

г. Миасс Челябинской обл.

МКОУ «СОШ № 9»

Учитель физики:

Боровкова Елена Юрьевна

Возникновение перегрузок

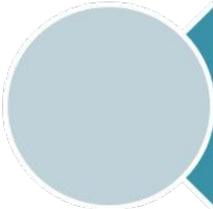


Сила

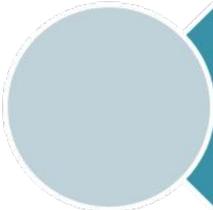
Ускорение

Перегрузка

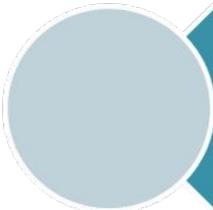
Виды ускорений



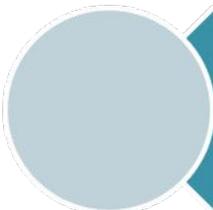
Линейные ускорения



Центростремительные
ускорения



Угловые ускорения



Ускорения Кориолиса

Воздействия ускорений на организм зависят:

От величины ускорений

От продолжительности перегрузки

От состояния организма

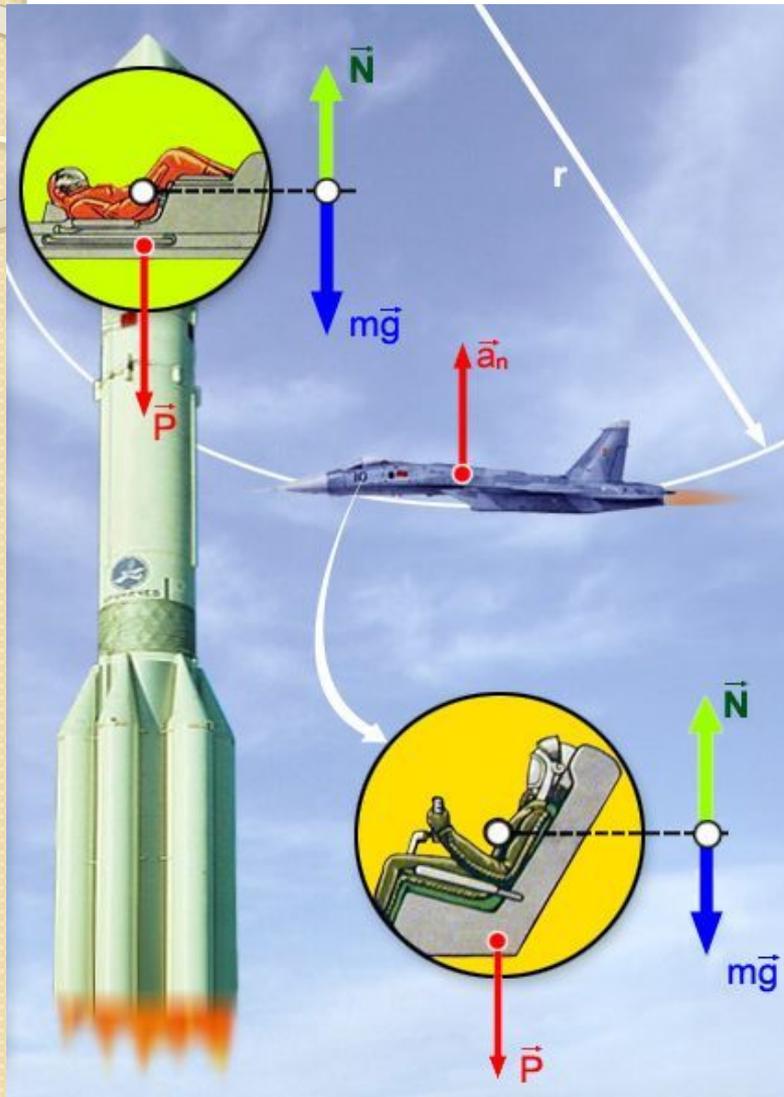
От направления ускорений относительно осей тела человека

Перегрузка – отношение ускорения тела к ускорению свободного падения

$$n = (a + g) / g$$



Движение с ускорением:



- При авиационных полетах
- При взлете космического корабля
- При возвращении на Землю космонавтов
- При прыжках с парашютом
- При приземлении с парашютом
- При катапультировании с парашютом
- При движении морских и речных судов
- При движении на автомобиле
- При движении в лифте

Влияние ускорений на организм

Изменение гемодинамики

- Изменение артериального давления
- Повышение венозного давления – застойные явления
- Повышение капиллярного давления – повышение проницаемости сосудов, разрыв сосудов
- Изменения нервного аппарата сосудистых клеток
- Учащение сердечных сокращений
- Изменение мозгового кровообращения

Изменение дыхания

- Изменение газообмена в легких
- Нарушение транспорта газов кровью, обмена газов между кровью и тканями
- Остановка дыхания
- Кислородное голодание

Нарушение зрения

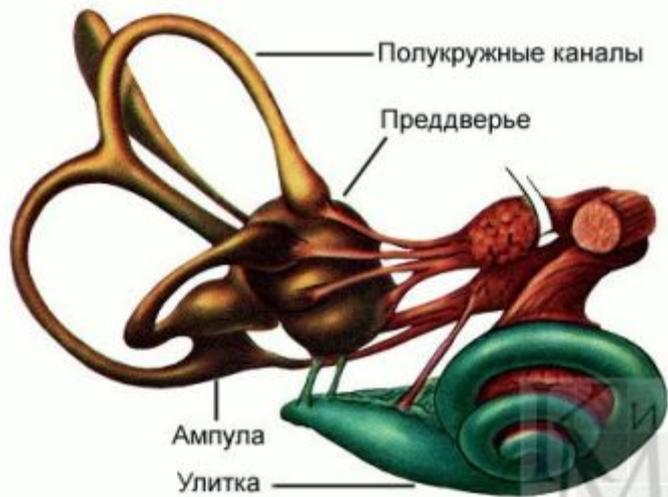
- Дымка, серая пелена, черная пелена, красная пелена.
- Временная потеря зрения

Физиологические эффекты, связанные с перегрузками

Ускорение	$n = (g+a)/g$	Физиологический эффект
2g	3	Движение затруднено
3g	4	Ходьба невозможна
4g – 5g	5 - 7	Временная потеря зрения

Защита от перегрузок





Ускорение

Нервные импульсы

Вестибулярный аппарат

Головной мозг

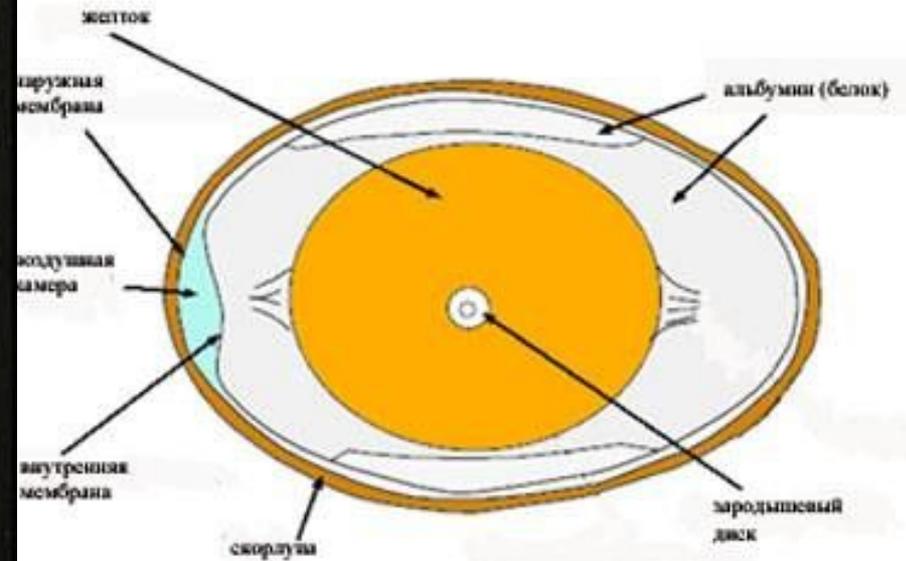
Вестибулярный аппарат – орган
акселерационного чувства

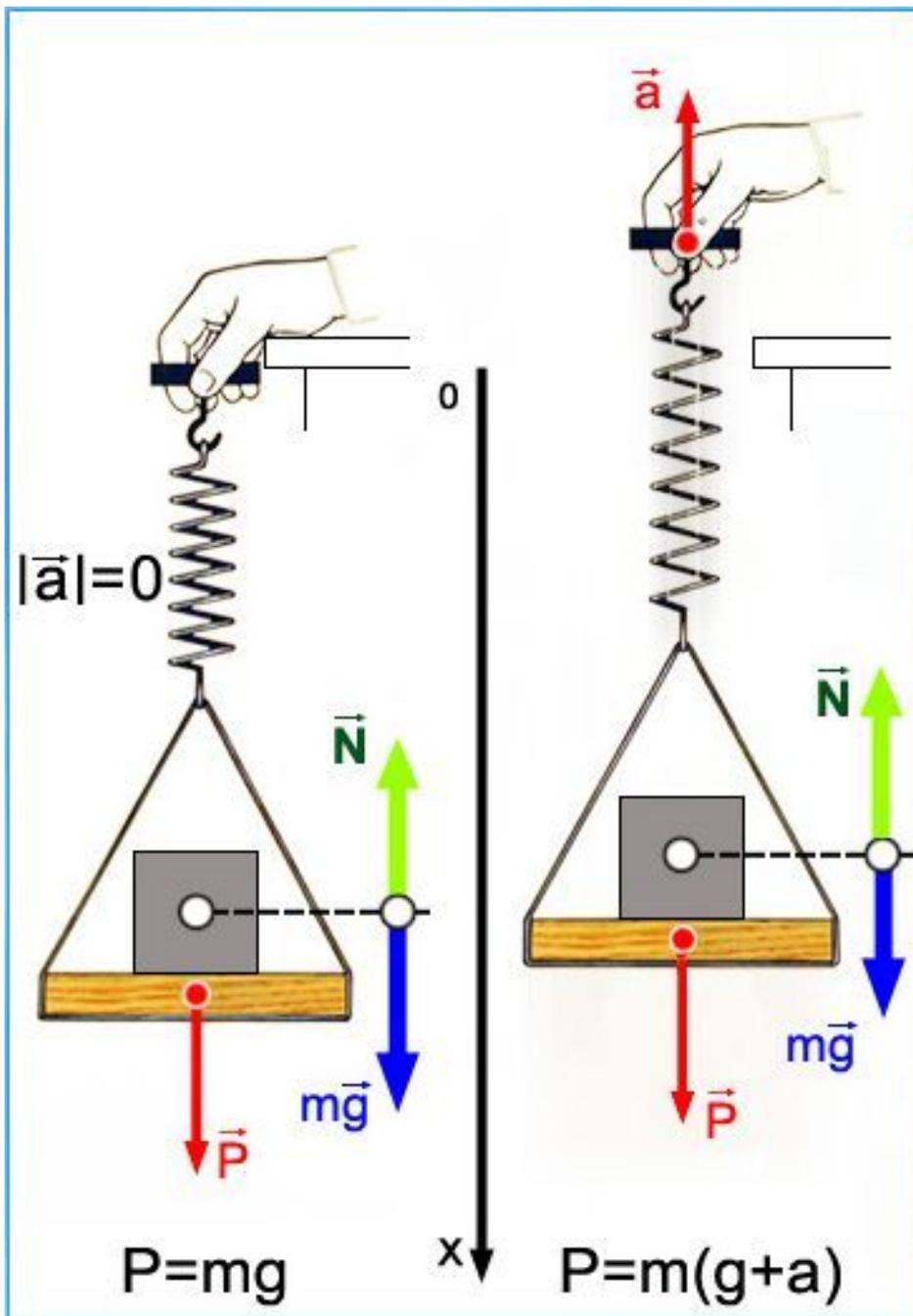
Для тренировки используют различные тренажеры, качели, кресла-качалки, вращающиеся стулья.

Тренировка вестибулярного аппарата нужна всем, особенно в ней нуждаются летчики, космонавты, верхолазы, моряки.



К.Э. Циолковский для повышения выносливости человека к действию ускорений предлагал помещать его тело в жидкость одинаковой с ним плотности. Следует отметить, что подобная защита организма от ускорений достаточно широко распространена в природе. Так защищен зародыш в яйце, так предохраняется плод в утробе матери.





Как меняется вес тела при движении с ускорением?



Космические перегрузки

Первое, с чем сталкивается космонавт при взлете, это ускорение, когда космический аппарат быстро набирает скорость. Значение ускорения может измениться от g до $7g$. Действие ускорений имеет место также при входе в верхние слои атмосферы при возвращении на Землю. Это затрудняет движение космонавта, поэтому все управление кораблем автоматизировано. Средняя масса космонавта 70 кг. Как изменится масса и вес космонавта при выведении космического аппарата на околоземную орбиту?



«Мёртвая петля» — не самое страшное, что переживают любители американских горок. Перегрузки на крутых виражах сравнимы с теми, что испытывают гонщики Формулы-1 и космонавты



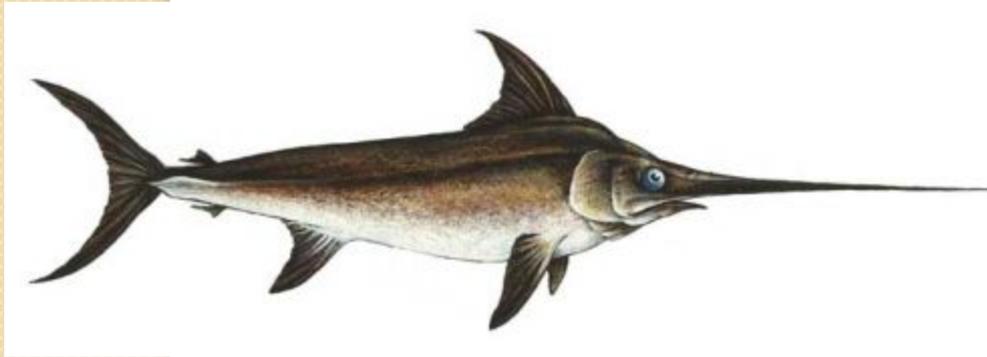
Секрет дятла

Ускоренная киносъемка показала, когда лесной дятел ищет насекомых или готовит дупло под гнездо, то его клюв может долбить дерево со скоростью при ударе 7 м/с. Полный цикл удара клювом длится всего 0,001 с или меньше. Однако мозг птицы никогда не травмируется! Оказалось, что секрет заключается в том, что голова дятла перемещается только вперед и назад в одной плоскости, без каких-либо боковых смещений. В связи с этим у инженеров возникла идея улучшить защитные шлемы космонавтов, сконструировав их таким образом, чтобы ограничить боковые перемещения, что достигается специальными шейными скобами.

Определите перегрузку, которую испытывает голова дятла при ударе.

Амортизатор меч-рыбы

Меч-рыба известна как рекордсмен среди пловцов. Ее скорость может достигать 110-140 км/ч, а меч способен пробивать дубовую обшивку судна. Сама же меч-рыба от такого удара не страдает. Оказывается, в ее голове у основания меча имеется гидравлический амортизатор – небольшие полости виде сот, наполненные жиром. Они и смягчают удар. Хрящевые прокладки между позвонками у меч-рыбы толстые, подобно буферам у вагонов, они уменьшают силу толчка.



Невесомость – состояние тела, при котором оно движется только под действием силы тяжести. Вес тела в состоянии невесомости равен нулю.

Если тело падает свободно, т.е. $a = g$,

$$P = m(g - g) = 0$$

Состояние невесомости

В космическом корабле, движущемся по орбите

При свободном падении: прыжки с парашютом, прыжки в высоту, бег, прыжки на батуте

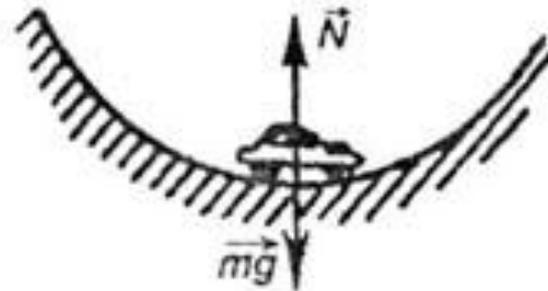
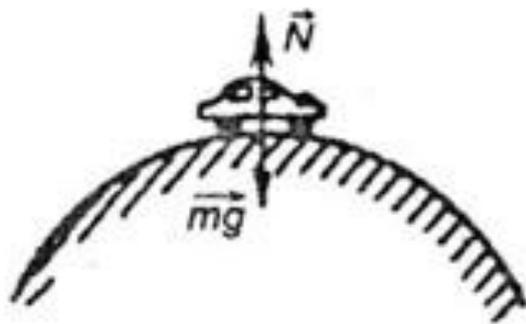
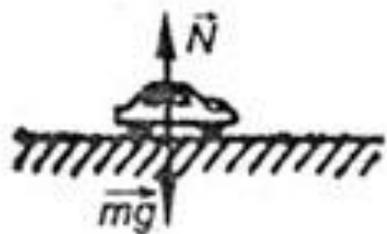
При движении в самолете по специальной траектории

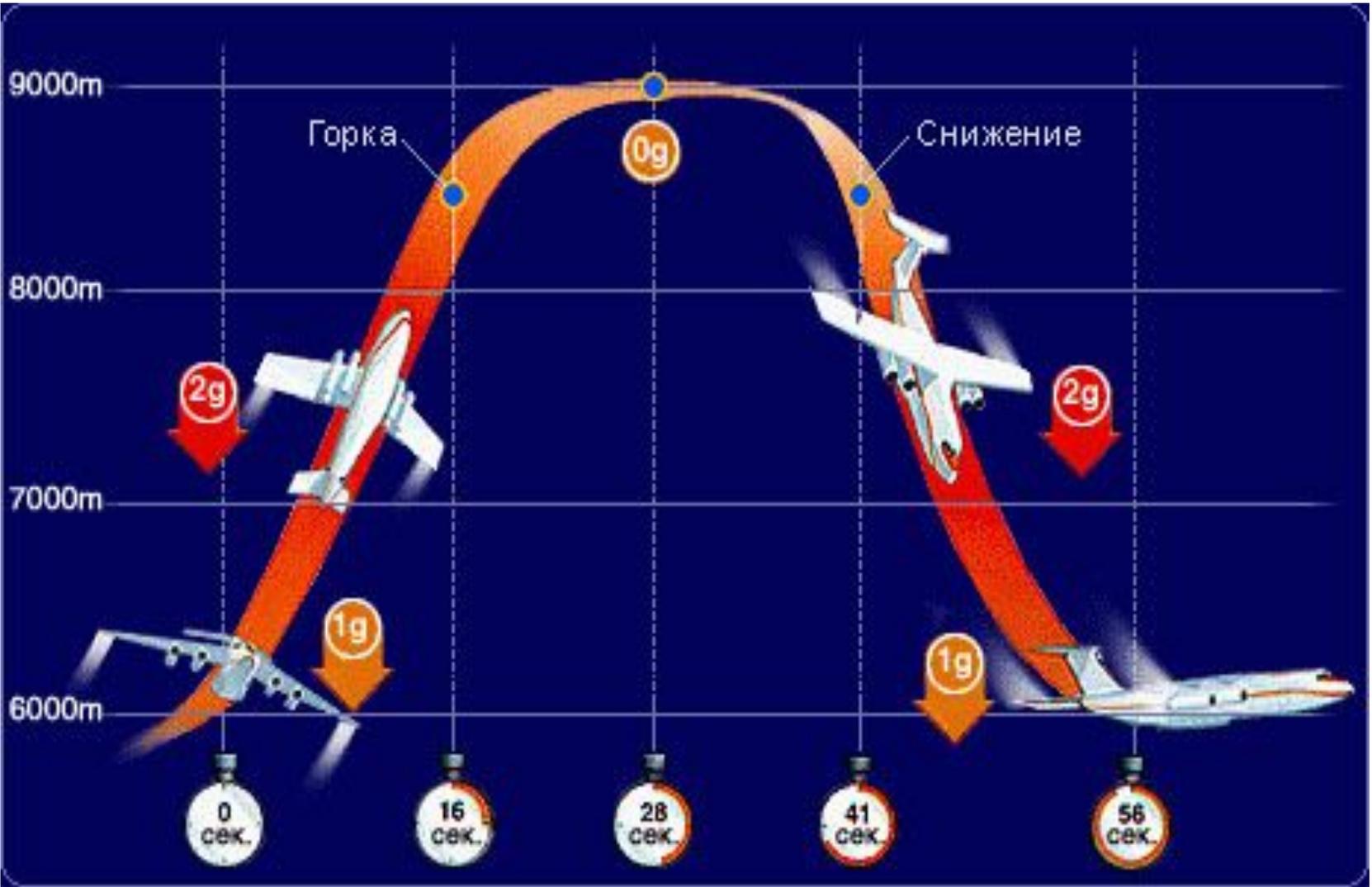
Движение в автомобиле по выпуклому мосту с определенной скоростью

Статическая невесомость



Как меняется
вес тела?





Будут ли работать в невесомости
механические часы,
будет ли гореть свеча?



Тест

1. Из порванного пакета вытекает молоко. Если случайно уронить пакет, то во время свободного падения молоко...

- 1) потечет медленнее
- 2) перестанет вытекать из пакета
- 3) потечет быстрее
- 4) будет течь точно также как и раньше
- 5) нет правильного ответа

2. Лифт спускается с ускорением 10 м/с^2 вертикально вниз. В лифте находится человек массой 60 кг . Чему равен вес человека? ($g = 10 \text{ м/с}^2$)

- 1) 600 Н
- 2) 1200 Н
- 3) 0
- 4) 60 Н
- 5) ответа нет

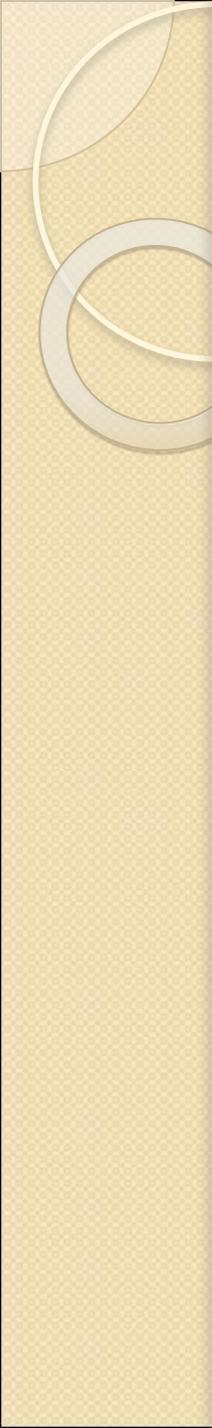
3. Определить вес автомобиля, со скоростью 72 км/час в верхней точке выпуклого моста.

Вблизи этой точки форма моста совпадает с окружностью радиуса 500 м. масса автомобиля 500 кг.

- 1) 4900 Н
- 2) 4714 Н
- 3) 4600 Н
- 4) 4478 Н
- 5) 4324 Н

4. Мальчик массой 40 кг качается на качелях с длиной подвеса 4 м. С какой силой мальчик давит на сидение при прохождении низшего положения со скоростью 6 м/с.

- 1) 500 Н
- 2) 400 Н
- 3) 40 Н
- 4) 760 Н
- 5) 300 Н



5. Космическая ракета при старте с поверхности Земли движется вертикально с ускорением 20 м/с^2 . Найти вес летчика – космонавта в кабине, если его масса 80 кг .

Какую перегрузку испытывает летчик?