

Habt ihr schon gewusst ... 55 ... Auto | Flugzeug | Hubschrauber

Im Bild steht eine zweimotorige Propeller-Maschine neben einem Chevrolet.

Welcher der beiden „Geräte“ (Auto oder Flugzeug)

- ✚ ... hat die höhere „Maximalbeschleunigung“?
- ✚ ... hat die höhere Maximalgeschwindigkeit?
- ✚ ... hat die höhere „Verzögerung“ (negative Beschleunigung) beim Abbremsen?
- ✚ ... hat den höheren Treibstoffverbrauch?
- ✚ ... hat den größeren Luftwiderstand?
- ✚ ... hat den kleineren Wendekreis?
- ✚ ... ist „umweltfreundlicher“ ... falls man das bei diesen „Geräten“ überhaupt diskutieren darf?

Selbstverständlich fehlen hier eine ganze Menge an Angaben ... UND selbstverständlich steht das Internet zur Verfügung ☺



Fragen am Rand:

- ✚ Welche Gemeinsamkeit haben der Propeller und die Tragfläche bei diesem Flugzeug?
- ✚ Welche Gemeinsamkeiten haben diese beiden „Geräte“?

Hubschrauberfragen



am Tusayan-Airport Grand Canyon

Am Tusayan-Airport – auf der Hochfläche über dem Grand Canyon findet man eine erstaunlich große Hubschrauberstaffel, die Besucher in den Grand Canyon fliegt. Im Gegensatz zu deutschen Flughäfen, startet der Hubschrauber hierbei nur wenige Meter entfernt von den Besuchern, so dass man die Flugmanöver genau beobachten kann:

1. Welche Funktion hat bei einem Hubschrauber der Hauptrotor?
2. Welche Funktion hat bei einem Hubschrauber der Heckrotor?
3. Welche Hubschraubertypen haben keinen Heckrotor?
4. Was muss der Pilot machen, damit sich der Hubschrauber um seine Hochachse dreht?
5. Was muss der Pilot machen, wenn er senkrecht nach oben fliegen will?
6. Was muss der Pilot machen, wenn er nach vorne beschleunigen will?
7. Was muss der Pilot machen, wenn er seinen Vorwärtsflug verzögern will?

SI-Antworten

1. Welche Funktion hat bei einem Hubschrauber der Hauptrotor?

Der Hauptrotor dient dazu, pro Sekunde soviel Luft (also Impuls Δp) nach unten zu schaufeln, dass $\Delta p / \Delta t = F_G$ gilt. In diesem Fall schwebt der Hubschrauber in der Luft.

2. Welche Funktion hat bei einem Hubschrauber der Heckrotor?

Der Motor des Hubschraubers, der den Hauptrotor antreibt, erzeugt auf einen Drehimpuls auf den Hauptrotor. Entsprechend dem Drehimpulserhaltungssatz erfährt der Motor einen gleich großen, entgegen gesetzten Drehimpuls, der dazu führen würde, dass sich das Hubschraubergehäuse entgegen der Rotationsrichtung des Hauptrotors zu drehen beginnt. Dieses Drehmoment auf das Gehäuse gleicht der Heckrotor aus.

3. Welche Hubschraubertypen haben keinen Heckrotor?

Es gibt Hubschrauber, die zwei große Hauptrotoren haben. Diese beiden großen Rotoren laufen mit entgegengesetzter Rotationsrichtung, deren Drehimpulse sich gerade aufheben, so dass das Gehäuse keinen Drehimpuls aufnehmen muss ... und deshalb auch kein Heckrotor notwendig ist.

Es gibt aber auch Hubschrauber, die die Abgase über eine entsprechend angebrachten Düse ausstoßen, so dass diese Heckdüse für einen Ausgleich des oben besprochenen Drehmoments auf das Gehäuse sorgt.

4. Was muss der Pilot machen, damit sich der Hubschrauber um seine Hochachse dreht?

Durch Vergrößerung oder Verkleinerung der Heckrotor-Drehzahl dreht sich der Hubschrauber um seine Hochachse. Die Begründung ergibt sich aus der obigen Erklärung über die Funktionsweise des Heckrotors.

5. Was muss der Pilot machen, wenn er senkrecht nach oben fliegen will?

Wenn der Pilot die Hauptrotordrehzahl erhöht ... oder die Rotorblätter-Stellung so verändert, dass pro Sekunde mehr Luft nach unten geschleudert wird – als im Schwebestand notwendig –, dann steigt der Hubschrauber in die Höhe.

6. Was muss der Pilot machen, wenn er nach vorne beschleunigen will?

Der Hubschrauber hat kein Element, das in horizontaler Richtung zu einer Beschleunigung führen kann ... diese Kraftkomponente in horizontaler Richtung entsteht, wenn der Pilot durch die Rotorblattverstellung den Hubschrauber nach vorne kippt ... also wenn die Nase des Hubschraubers tiefer liegt als das Heck (... und damit die Hochachse des Hubschraubers ... die Achse des Hauptrotors nach vorne kippt ... /...) . In dieser Stellung liefert der Hauptrotor eine Kraftkomponente in vertikaler Richtung (gleicht die Schwerkraft aus) UND er liefert eine Kraftkomponente in horizontaler Richtung, die zu einer Beschleunigung in horizontaler Richtung führt.

7. Was muss der Pilot machen, wenn er seinen Vorwärtsflug verzögern will?

Analog zur „Beschleunigungserklärung“ muss der Pilot durch die Rotorblattverstellung den Hubschrauber so kippen, dass er die Nase nach oben zieht ... dass also die Hochachse des Hubschraubers – die Rotationsachse des Hauptrotors – nach hinten kippt ... \ ...