Задача на використання температурного градієнта

Визначте, за який час температура ненасиченого водяною парою повітря, що піднімається зі швидкістю 2,5 м/с, знизиться на 3,6*С.

Розв'язання

Відомо, що при адіабатичному підйомі сухого або ненасиченого повітря температура на кожні 100 м підйому падає майже на один градус, а при адіабатичному опусканні на 100 м температура зростає на це ж значення. Цей розмір називається сухоадіабатичним градієнтом.

Знаходимо висоту, на яку піднялося повітря:

1°=100м

3,6°=х; х=360м.

Н=vt, де Н-висота, v-швидкість підйому повітря; t= Н/v=360м/2,5м за секунду=144 секунди=2хв 24 сек.

Відповідь:2хв 24сек.

Задача на застосування температурного та баричного градієнтів

Вирахуйте висоту, з якої стрибнув парашутист, якщо атмосферний тиск на висоті становив 690 мм рт.ст., а температура = +10*С, у приземних шарах повітря – 760 мм рт.ст., а температура сягала +12*С.

Розв'язання

Перед тим, як розв'язувати цю та подібні до неї задачі, треба ознайомитися з таблицею «Барична ступінь», а також з одиницями виміру тиску. Не знаю, як ви орієнтуєтесь в цій темі, але хочу сказати, що це не важко, але займає багато часу. Ми, наприклад, розв'язували задачі приблизно на 16-20 дій. Просто на це потрібен час, певна підготовка. Але я спробую Вам пояснити основні моменти.

Ми бачимо, що в таблиці «Барична ступінь» тиск поданий в одиниці виміру гПа (гектопаскаль, тобто 102 Па). А в задачі тиск поданий в міліметрах ртутного стовпчика.

Переводимо: 1 мм рт.ст.=1,33мб=1,33гПа. (Просто запам'ятайте це, це результати багато численних перетворень. Випишіть собі десь як формулу і вивчіть).

мб – мілібар – теж одиниця виміру тиску.

Також треба розібратися з поняттями «Баричний ступінь» та «Баричний градієнт».

Баричний ступінь – (рос. барическая ступень, англ. barometric degree, нім. Barometerstufe) — різниця висот (альтитуд) двох точок на одній вертикалі, яка відповідає різниці атмосферного тиску в 1 мбар між цими точками (1 мбар = 100 Н/м2). Баричний ступінь збільшується при зменшенні тиску, тобто зростає при збільшенні висоти. На рівні моря при стандартних умовах (тиску 1 атм. та температурі 0°С). Баричний ступінь дорівнює приблизно 8 м на 1 мбар. При зростанні температури повітря на один градус баричний ступінь збільшується на 0,4 %.

Щоб краще запам'ятати, то баричний ступінь – на скільки треба піднятися чи пуститися, щоб тиск змінився на одиницю виміру.

Баричний градієнт – це обернена величина до ступеня, означає зміну тиску на одиницю відстані. (на 100 км).

Наприклад: баричний ступінь – це 15метрів /на 1гПа

Баричний градієнт – це 1гПа /на 15 метрів. (приблизно, просто щоб Ви краще запам'ятали)

Тепер безпосередньо перейдемо до задачі.

Переводимо міліметри рт.ст. в гПа: складаємо пропорцію. Якщо з пропорціями не дружите, то краще подружіться, бо без них в географії нічого робити.

1мм рт. ст..=1,33гПа

690мм рт. ст. = х

х=917,7гПа. – тиск на вершині.

Аналогічно попередній формулі тиск біля підніжжя буде 1013 гПа. За таблицею шукаємо значення баричного ступеня при тиску 1013 гПа і температурі 12°С. Знаходимо 11,02 метри.(бо бар. ступінь вимірюється в метрах/на 1гПа). Далі рахуємо за формулою:

H=Δh•Δp

h- це висота, яку шукаємо; Δh - баричний ступінь; Δp – різниця тисків .
Δp=1013гПа-917гПа=95,3гПа.
H=11,02м/1гПа*95,3гПа=1050, 206 метрів.

Задача на визначення відносної вологості повітря

При температурі повітря -5 °С відносна вологість повітря становить 45 %. За якої температури відносна вологість підвищиться, якщо абсолютна вологість не зміниться?
Розв'язок

r= ×100,

де r- це відносна вологість, e- фактична пружність водяної пари, Е-максимальна пружність.
Звідси знаходимо фактичну пружність в мілібарах, значення Е шукаємо в таблиці «Максимальна пружність» за -5°С, це 4,2 мб.
Відносною вологістю повітря називають величину, яка вимірюється відношенням абсолютної вологості до кількості пари, необхідної для насичення 1м3 повітря за тої самої температури.
За таблицею максимальної пружності водяної пари за мінусових температур ми знаходимо, що Е=4,2мб. Підставляємо дані в рівняння.
Звідси e=1,89мб. Це фактична пружність водяної пари – тобто це тиск водяної пари, що міститься у повітрі. В задачі питається, за якої температури відносна вологість підвищиться, якщо абсолютна вологість не зміниться. Виходячи з рівняння, то припустимо, що e=const (тому що e-це і є абсолютна вологість повітря, тільки виражена як її тиск, в мб), значить має змінитися Е, тоді відносна вологість збільшиться. По таблиці бачимо, що це має бути температура -5,3°С і нижче.