



UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
Pendidikan Fisika
<http://pf.uad.ac.id>



Fisika pada masa keemasan Islam

Kuliah Sejarah Fisika

Rachmad Resmiyanto
<http://rachmadresmi.staff.uad.ac.id>

Hukum Gerakan

Hukum Pertama ttg Gerak Benda

SELISIH 600 TAHUN

Hukum Newton:

“Materi akan tetap dalam keadaan diam atau bergerak teratur selagi tidak dipaksa oleh kekuatan luar yg mengubah keadaan tersebut”

Ibnu Sina dalam kitab *Al-Isyarat wa Tanbihat*

“Sesungguhnya Anda akan mengetahui bahwa materi saat kosong secara alami, dan tidak ditemukan adanya pengaruh luar (asing), tidak akan keluar dari tempat tertentu dengan bentuk tertentu. Sebab, secara alami merupakan dasar untuk menjawab itu. Materi tetaplah materi, selagi tidak ada tuntutan luar yang menggerakkannya maka keadaannya tetap seperti semula”

Hukum Gerakan

Hukum Kedua ttg Gerak Benda

Hukum Newton: $F = d(mv) / dt$

Abu Barakat Habbatullah ibn Malka Al-Baghdadi (480-560 H/1087-1164 M)
dalam kitab *Al-Mukhtabar fi Al-Hikmah*

“Pada setiap gerakan untuk memendekkan waktu (perjalanan yg ditempuh) itu mungkin tidak mustahil. Daya jika lebih kuat digerakkan lebih cepat bisa (menggerakkan) waktu yang pendek... Jika daya itu bertambah kuat bertambah pula kecepatan hingga dapat memperpendek waktu. Jika kekuatan itu tidak terbatas, kecepatan juga tidak terbatas. Demikian itu menjadikan gerakan tanpa ruang waktu menjadi semakin kuat, karena penafian waktu dalam kecepatan berakhir sesuai dengan daya kekuatan”

Dalam bab 17, Al-Khala': “kecepatan itu akan semakin bertambah jika daya semakin kuat. Jika bertambah daya dorong, bertambah pula kecepatan materi yg bergerak shg bisa memendekkan waktu dalam menempuh jarak tertentu.”

23/08/2011

Rachmad Resmiyanto

3

Hukum Gerakan

Hukum Ketiga ttg Gerak Benda

bag.1

Hukum Newton: aksi = - reaksi

Abu Barakat Habbatullah ibn Malka Al-Baghdadi (480-560 H/1087-1164 M)
dalam kitab *Al-Mukhtabar fi Al-Hikmah*

“Himpunan (komponen) saling tarik-menarik antara dua pergerakan pada tiap-tiap satu dari benda yang saling tarik-menarik dalam daya tariknya, menimbulkan daya perlawanan terhadap daya lainnya. Jika salah satunya menang bukan berarti menarik sekelilingnya yang tidak mempunyai daya tarik lain. Bahkan kekuatan itu tetap ada dan kuat. Andai tidak ada, niscaya yang lain tidak membutuhkan semua daya tarik tersebut.”

23/08/2011

Rachmad Resmiyanto

4

Hukum Gerakan

Hukum Ketiga ttg Gerak Benda

bag.2

Hukum Newton: aksi = - reaksi

Imam Fakhruddin Ar Razi dalam kitab *Al-Mabahis Al-Masyraqiyah fi Ilmi Ilahiyat wa Thabiiyat*

“Partikel-partikel mempunyai daya tarik-menarik sejajar sampai berhenti di tengah-tengah, tidak diragukan lagi, bahwa salah satu di antara keduanya berbuat dalam suatu gaya yang saling menghalangi gaya lain.”

23/08/2011

Rachmad Resmiyanto

5

Hukum Gerakan

Hukum Ketiga ttg Gerak Benda

bag.3

Hukum Newton: aksi = - reaksi

Ibnu Haitsam dalam kitab *Al-Manazhir*

“Gerakan jika saling bertemu gerakan akan saling menolak. Daya pergerakan itu akan tetap ada selagi masih terdapat unsur yang menolak (menghalangi). Gerakan akan kembali menurut arah asal dia bergerak. Dimana daya geraknya untuk kembali itu sesuai dengan daya gerakan yang menggerakkannya pada permulaan, juga menurut daya yang menolaknya.”

23/08/2011

Rachmad Resmiyanto

6

Hukum Gravitasi

Al-Hamdani, kitab **Al-Jauharatani Al-Atiqatani Al-Mai'atani min Ash-Shafra' wa Al-Baidha**

“dari bawah (di bawah bumi paling bawah) sebagai ketetapan kelurusannya sama dengan yang di atasnya, dan dari tempat jatuhnya serta datangnya menuju bentangan (atap) paling bawah seperti jatuhnya ke bentangan (atap) yang paling atas, sebagaimana ketetapan arah datangnya, yaitu menempati batu tenggelam yang menarik daya batasnya ke setiap sisi”

23/08/2011

Rachmad Resmiyanto

7

Hukum Gravitasi

Abu Raihan Al Biruni (kitab **Al-Qanun Al-Mas'udi**)

“bumi menarik benda-benda yang ada di atasnya seputar pusat orbitnya”

Al-Khazani (kitab **Mizanul Hikmah**)

“materi yang menggerakkan kekuatan terus-menerus menuju pusat orbit bumi”

Ar-Razi

Memberi keumuman teori gravitasi terhadap seluruh materi yg ada di alam semesta

23/08/2011

Rachmad Resmiyanto

8

Hukum Gravitasi

Abu Barakat Habbatullah ibn Malka Al-Baghdadi (480-560 H/1087-1164 M) kitab *Al-Muktabar fi al-Hikmah*

Bag.1

“begitu pula dengan batu pelembar di dalamnya terdapat kecenderungan melawan arah pelembar, kecuali batu itu dipaksa dengan daya pelembar, karena adanya daya paksa yang ada di dalamnya, akan menjadi lemah daya perlawanan kekuatan dan kecondongan alaminya...sehingga kecondongan paksaan pada permulaannya dengan tujuan paksa menjadi kecenderungan alami, terus-menerus semakin lemah, gerakan akan semakin lemah dan lemah, pelan dan semakin pelan, sampai lemah dari perlawanan kecenderungan alaminya, sehingga kecenderungan alami itu menguasai lalu menggerakkan jatuh menuju ke arahnya ”

Hukum Gravitasi

Abu Barakat Habbatullah ibn Malka Al-Baghdadi (480-560 H/1087-1164 M) kitab *Al-Muktabar fi al-Hikmah*

Bag.2

“apakah batu yang dilempar itu berhenti pada titik paling tinggi yang sampai kepadanya saat dimulai pelembarannya ke sisi bumi?”

la menjawabnya sendiri

“Barangsiapa yang menyangka bahwa antara gerakan batu yang dilempar tinggi dengan lingkaran kejatuhannya dan berhenti, dia salah. Hal itu disebabkan karena lemahnya kekuatan yang memaksa batu itu dan daya beratnya, sehingga melemahkan gerakannya, menyembunyikan gerakan pada satu sudut, yang disangka dia itu diam (padahal dia telah menariknya, yaitu daya gravitasi)”