لما ارتفعت خمرت حرارتها وماءها

ولما سمكت قشرة الارض كثيرًا برد الهواء ورسبت اكثر موادهِ حتى البخار المائي فتوي فعل اشعة الشمس واخذت الرياح والتيارات بالانتظام ولم يدُم انتظامها طويلاً حتى انتابهُ الخلل بما ارتفع من الجزائر الصادة حركاتها . اما الامطار فكانت تجرف وجه الارض ولم تزل ومن مجروفها تكونت كل الصخور المنضدة وكل الرمال والاتربة ولا يستثنى من ذلك الاَّ الصخور النارية وبعض الصخور الكلسية المتكونة بفعل الحيوان على ما سيأتي بيانهُ

البرق والرعد والصاعقة

الانسان مفطور على البحث عن العلل فاذا لم يهتدِ الى معرفتها وضع لكل معلول علَّة ترضي عقلهُ وتريحهُ من نقص الجهل ومضض القصور . وهذا دأب الانسان في كل زمانٍ ومكانٍ ولا سيما حيث قلَّ العلم وتغلَّب الوهم . ألاَ ترى ان عامة بلادنا لمَّا عجزوا عن تعليل البرق والرعد اعتمدوا على تصوُّر خيالهم فقالوا ان علتها فارس راكب يعدو بجوادهِ ويطعن برمحهِ فيبدو البرق من سنانهِ ويبدوي الرعد من وقع حوافر جوادهِ . أوَلاَ ترى ان عامَّة العرب لمَّا لم يعرفوا سبب الرعد والصاعقة قالوا ان الرعد اسم ملك يسوق السحاب كما يسوق الحادي الابل بحدائهِ وان الصاعقة مخراقهُ . وليس قول انكساغورس الفيلسوف اليوناني خيرًا من اقوالهم . قال ان النجوم مصابيح متقدة والبروق شررٌ يتساقط من ذُبالها فبني قولهُ على السراج والفتيلة . وكلما زادت معرفتنا للعِلَل قرب تعليلنا ما لا نعرف علتهُ الى الصحة او ادنى اليها ولذلك يستخف تعليل العلماء على تعليل الجهلاء . قال الفيلسوف سنيكا وتابعهُ حكماء العرب ان البرق نار تحدث من احتكاك الغيوم وقال الفيلسوف انكسيماندر وتابعهُ حكماء العرب ايضًا ان الرعد صوت السحاب عند تمزقهِ فتمسَّك بهما العلماء وما زالوا يختبرون غوامض الطبيعة حتى رسا المتأخرون على العلَّة الصادقة

سبب البرق والصاعقة الكهربائية وسبب الرعد البرق والهواء فلا بد للرعد من برقٍ ولا يُعكس . اما الكهربائية فاسمٌ لشيءٍ موجود ويستدلُّ على وجودهِ من افعالهِ مع انهُ كامن في كل جسم من اجسام الارض الانسان وسائر الحيوان والنبات والجماد وقد شبهوهُ بالاجسام السائلة كالماء والهواء فيقولون السيَّال الكهربائي ويسندون اليهِ ما يسندون الى الاجسام السائلة من الالفاظ كقولهم السيال الكهربائي يجري ويتفرغ ويملأ الاجسام الخ . واشهر اقوالهم في هذا السيال انهُ شيءٌ لا وزن لهُ على غاية اللطافة كامن في كل جسمٍ وانهُ نوعان ايجابي وسلبي فاذا زاد الايجابي على السلبي في جسمٍ يقال ان كهربائية ذلك الجسم ايجابية او زاد السلبي يقال سلبية . ومن خصائص هذين

النوعين ان الواحد يجذب نقيضهُ ويدفع مثيلهُ حيثما التقيا ولم يعقهما عائق . ولزيادة الايضاح نذكر الامثلة الآتية

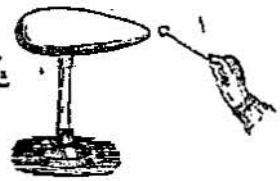
اذا فركتَ حبةً من الكهرباء بقطعة من الصوف ثم ادنيتها منَ قشة تجذبها فتلتصق القشة بها وسبب هذا هو ظهور الكهربائية الكامنة في حبة الكهرباء وعرفنا وجودها من جذب الحبة للقشة وهو من جملة افعال الكهربائية . وكذلك اذا فركت قضيباً من شمع الختم بعمل عمل حبة الكهرباء. واذا تمشطتَ في غرفة مظلمة في يوم ناشف خرج من شعرك شرَر كأنَّ راسك نار وسبب هذا الشرر الكهربائية الكامنة في الشعر فلما تهيجت برزت من الكمون فعرفنا وجودها من نورها وهو من جملة افعالها. فهذا يدلُّ على كون الكهربائية في الاجسام. واما ما يدلُّ على كونها نوعين ايجابيًّا وسلبيًّا فهو انك اذا فركت قضيباً من شمع الختم كما تقدَّم ثم قربتهُ من قشةٍ يجذب القشة مدةً ثم يدفعها عنهُ ولا يجذبها بعد ذلك مهما قرَّبتهُ اليها. واما اذا قُرِّبَ قضيب من الزجاج وقرب من تلك القشة فيجذبها حالاً ثم يدفعها كما دفعها قضيب شمع الختم . فاذا قُرِّبت بعد ذلك الى شمع الختم يجذبها ثانيةً ثم يدفعها ويجذبها الزجاج بعدهُ ويدفعها وهلمَّ جرًّا . فيظهر من هذا ان فعل الواحد يضاد فعل الآخر لان القشة اذا امتلأت من كهربائية شمع الختم يدفعها شمع الختم فيجذبها الزجاج واذا امتلأت من كهربائية الزجاج يدفعها فيجذبها شمع الختم. فالزجاج اذًا يدفع كهربائيتهُ ويجذب كهربائية شمع الختم وشمع الختم كذلك . وقد اصطلحوا على تسمية كهربائية الزجاج ايجابية او زجاجية وكهربائية شمع الختم سلبية او رانجية . فكلٌّ من النوعين يدفع مثيلهُ ويجذب نقيضهُ

ثم انَّا لطول الكلام على خصائص الكهربائية واحكامها نقتصر على ما نمس اليهِ الحاجة منها وهو اربع قضايا : الاولى : كل جسمٍ يحتوي نوعي الكهربائية الايجابي السلبي متجاذبين ساكنين فيهِ فاذا تهيجا من سكونهما بداعٍ من الدواعي الخارجية ظهر احدهما على الجسم. وهذا الجسم اما ان يقاوم الكهربائية مقاومة شديدة عن الجري عليهِ والافلات منهُ فيُسمَّى غير موصل لانهُ لا يوصلها من جزء الى آخر من اجزائهِ واما ان يقاومها مقاومة ضعيفة عن ذلك فيسمى موصلاً غير جيِّد واما ان يقاومها اضعف مقاومة فيُسمَّى موصلاً جيِّدًا فمن الاوَّل الزجاج والراتينج وكل الصموغ والهواء الجاف. فاذا هيجت كهربائية قضيب زجاج بدلكهِ بقطعة حرير فالكهربائية تبقى محصورة حيثما تهيجت ولا تنتقل من جزء الى آخر الاَّ انتقالاً بطيئًا جدًّا حتى يصح ان يقال انها لا تنتقل . ومن الثاني الخشب الجاف والكحول. ومن الثالث المعادن والماء ولذلك اذا تهيجت كهربائيَّة قضيب من حديد ممسك باليد لا تظهر لانها تنتقل الى اليد وتفلت حال تولدها فلا يشعر بها . وفائدة الاجسام غير الموصلة ان يجمع السيال الكهربائي فيها كما يجمع الماء في الآنية وفائدة الموصلات الجيدة ان يفرغ السيال الكهربائي

بها فهي بمثابة الاقماع والبلابل . ولا تحصر الكهربائية في جسم موصل ما لم يُحط بجسم آخر غير موصل

الثانية . اذا ملأنا جسمًا من الكهربائية فالكهربائية تنتشر على ظاهر ذلك الجسم محاولةً الفرار عند سنوح الفرصة . ويدلُّ على ذلك ما اذا اخذنا كرة من نحاس وركبنا عليها نصفي كرة من نحاس يتصل بهما مسكتا زجاج كما ترى (شكل ١) وملأنا ما كهربائية فالكهربائية تنتشر على سطح نصفي الكرة وان نزعا عن الكرة التي داخلها لا يوجد عليها شيء من الكهربائية . ثم اذا كان الجسم كرة انتشرت الكهربائية على سطحها بالسواء واما اذا كان مرأسًا كما ترى (شكل ٢) فيتجمع اكثرها عند الراس . اي ان الكهربائية تطلب سطوح الاجسام ورؤوسها

شكل ١



شكل ٢

الثالثة . عند ما تهيج كهربائية شمع الختم ويجذب النشة فهو انما يجذبها بحل كهربائيتها الى نوعيها الايجابي والسلبي فيجذب نقيضة اي الايجابي . وهذا العمل يُسمَّى بالحل الكهربائي لانهُ يحلُّ الكهربائية الى نوعيها

الرابعة . اذا التقت الكهربائية السلبية بالايجابية اتحدتا بنور وصوت ورائحة خاصة

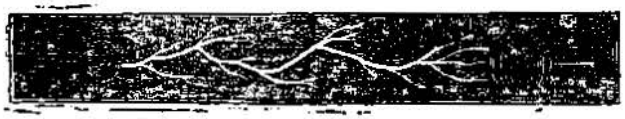
وخلاصة ما تقدَّم من القضايا ان بعض الاجسام يسمح للكهربائية بالمرور بين اجزائهِ فيُسمَّى موصلاً وبعضها لا يسمح لها بذلك فيُسمَّى غير موصل وان الكهربائية تطلب سطوح الاجسام ولا سيما رؤوسها الدقيقة وان عمل الجذب والدفع يتم بالحلِّ الكهربائي وانهُ عند ما يتحد نوعا الكهربائية يحدث نور وصوت وهذا ما نحتاج اليهِ في الكلام على البرق والصاعقة

نحن بين نارين آكلتين نار فوق رؤوسنا ونار تحت ارجلنا فالنار التي فوق رؤوسنا هي كهربائية الجلَد والتي تحت ارجلنا هي كهربائية الارض . اما كهربائية الجلد فمن النوع الايجابي غالبًا وكهربائية الارض من النوع السلبي . والجلد غير موصل فلولا بخار الماء الرسول بينهُ وبين الارض لانحصرت كهربائية كل واحدٍ فيهِ . والجلد يستمد كهربائيتهُ من الارض بوساطة اشعرها بخار الماء فهذا يتصاعد عن وجه الارض حاملاً الكهربائية كما يحمل الحرارة بين جيوبهِ ويصعد بها الى الهواء . ثم يودعها فيهِ فتملل من جانب الى جانب حتى يعقد بعض البخار في الجو غيمًا فتفلت الى الغيم وتنتشر على ظاهرهِ فيتكهرب الغيم . ثم اذا اقترب هذا الغيم من غيم غير مكهرب يحلُّ كهربائيتهُ الذاتية الى نوعيها الايجابي والسلبي فيتجاذب نقيضهُ ويهجم كلٌّ من النوعين للالتقاء رفيقهِ فيبدو نورهما وهو البرق .

ترى (شكل ٣) صورة مجاري الكهربائية خطوطًا بيضًا متشعبة من الغيمتين والخط الابيض بينهما صورة البرق. واما الصاعقة فهي البرق بعينهِ اذا اصاب الارض وذلك ان الغيمة المكهربة من الهواء تجاذب كهربائية الارض ولكون الكهربائية تختار الرؤوس كما قدَّمنا فالصاعقة اكثر ما تنقضُّ على الرؤوس العالية كالابراج والمآذن والمنابر والجبال والتلال ولا سيما رؤوس الاشجار العالية لسبب

شكل ٣

رؤوسها وعلوها وعصارها الموصل للكهربائية. وسرعة البرق فائقة الوصف فلا يقطع اقل من ستين وثمانية وثمانين الف ميل في الثانية ومدتهُ لا تطول عن جزء من الستين من الثانية والاغلب انها لا تزيد عن جزء من الف جزء منها. واشكالهُ مختلفة فمنهُ ما يعترض في نواحي السماء يمينًا وشمالاً متعرجًا كما في (شكل ٤) وسببهُ ان الكهربائية لما تنفلت من الغيم تدفع الهواء من امامها فيتكاثف في

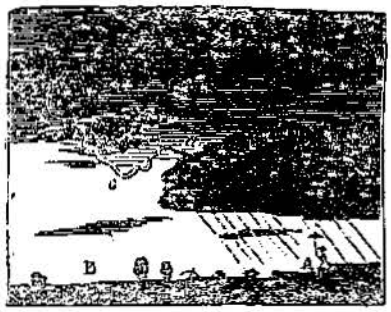


شكل ٤

طريقها ويصدُّها عن المسير فتتعرَّج عنهُ وتجري في طريق اخرى. ومنهُ ما يتساقط على الارض كرات تنفجر وتتفرقع شديدًا بُعيد سقوطها. والمظنون انهُ يحدث من تفرغ مجرًى كثيف جدًّا من الكهربائية في الهواء والبعض يزعمون انهُ مجتمع اجسام خفيفة قد امتلأت من الكهربائية. ومنهُ ما يسطع مكللاً حروف السحاب او منتشرًا على عرضهِ وهو اما ان يحدث من برق يبرق وراء السحاب فينير حروفهُ او من اضطراب الكهربائية في السحاب نفسهِ لكون بعض اجزائهِ موصلاً جيدًا لها وبعضها غير موصل. اما البرق الخلَّب فيحدث عند اشتداد الرطوبة اي البخار المائي في الهواء فتنفلت الكهربائية من الغيوم جاريةً جريًا ضعيفًا فتومض. والوان البرق اما بيضاء او وردية او بنفسجية

وهي متوقفة على كثرة الهواء وكثافته وجودته للايصال فاذا مرّ البرق في هواء كثيف سطع وضرب الى البياض واذا مرّ في هواء لطيف مال الى الاحمرار

اما الرعد فهو صوت الهواء عند رجوعه الى طريق البرق وذلك ان البرق يدفع الهواء من طريقه ليمرّ فيه فيمسي طريقه بعد مروره فارغًا فينقض الهواء اليه ليملأه فيسمع لاقتحامه صوت شديد يزيده الصدى طولًا وشدّة . ومع شدّة دوي الرعد فقلما يسمع عن ابعد من عشرة اميال حال كون صوت المدفع يسمع عن ابعد من ذلك كثيرًا . اما سبب قصف الرعد اي اشتداد صوته بين فترة واخرى فهو تعرج طريق البرق وتفاوت الابعاد التي ياتي الصوت منها . فاذا نظرت الى صورة الشخص (شكل ٥) والى طريق البرق بين الغيمتين رايت ان الصوت الذي ياتيه قريبًا من الغيمة العليا يقطع مسافة اعظم ممّا يقطع الآتي قريبًا من الغيمة السفلى فلهذا يصل هزم الرعد بعضه اشد من بعض والصدى يزيد ذلك . واكثر حدوث



شكل ٥

البرق والرعد في نواحي خط الاستواء ويقل من هناك حتى يكاد يتلاشى عند عرض ٧٠° . واذا كثرت كهربائية الجلد واشتدت رطوبته فقد تجذب ما يعاكسها من كهربائية الارض وتلتقي واياها على رؤوس الاشياح فتنير بها رؤوس السواري وآذان الخيل ورؤوس البشر واسنة الرماح مصداقًا لقول ابي الطيب المتنبي مشبهًا اسنة القنى بالشمائل التي في السرج

جوائلُ بالقنيّ مشتعلاتٍ كأنّ على عواملها ذُبالا

دود القطن * رأى احد الباحثين في هذا الموضوع من الذين ترسلهم دولهم ليضربوا في البلاد ويسعوا في اكتشاف فائدة ينفعون بها نوع الانسان ان في اضلاع اوراق القطن وفي الوريقات الثلاث النامية حول اغصان الزهر انتفاخات صغيرة كالغدد فيها سائل حلو المذاق تقصده الدود لحلاوته وتغتذي به ثم اذا كبرت اكلت الاوراق ايضًا واضرت بالقطن ضررها المعهود فارتأى انه اذا وضع في حقول القطن شيء عليه دبس او قطر وفي الدبس او القطر عقار سام اجتمعت عليه الديدان واكلت منه فماتت وكفت الناس شرها . فيجرّب . ولا بدّ من الاحتراس على الاولاد الصغار لئلّا يأكلوا منه فتكون الآفة الاخيرة شرًّا من الاولى