ملحق رقم ٥ : بعض وحدات القياس الشائعة ومكافئاتها من الوحدات الأخرى

نقدم – فيما يلى – شرحًا لبعض وحدات القياس (غير وحدات الموازين، والأطوال والأحجام والمساحات) – التى شاع استخدامها فى البحث العلمى، وشاع التعبير بها فى الكتب والرسائل والدوريات العلمية لفترة طويلة – ومكافئاتها من وحدات القياس الأخرى من غير وحدات القياس الدولية.

وحدات قياس الحرارة والطاقة

الكالورى calorie: الحرارة اللازمة لتغيير حرارة جرام واحد (سنتيمتر مكعب واحد) من الماء – عند أقصى كثافة له – بمقدار درجة مئوية واحدة.

الوحدة الحرارية البريطانية British thermal unit (اختصارًا: Btu): الحرارة اللازمة لتغيير حرارة رطل واحد من الماء – عند أقصى كثافة له – بمقدار درجة فهرنهيتية واحدة.

أقصى كثافة للماء تكون عند حرارة ٣,٩٨ مْ (أو حوالى ٣٩ فْ).

I Btu = 252 calories.
1 kilogram-calorie = 1000 calories.
1 Btu per minute = 0.02356 horsepower.
1 Btu per minute = 0.01757 kilowatts.
1 Btu per minute = 17.57 watts.
1 horsepower = 42.44 Btu per minute.
1 horsepower-hour = 2547 Btu.
1 kilowatt-hour = 3415 Btu.
I kilowatt = 56.92 Btu per minute.

يتطلب تغيير رطل واحد من الماء عند ٣٢ فْ إلى ثلج – عند نفس هذه الدرجة – التخلص من ١٤٤ وحدة حرارية بريطانية.

تتطلب إذابة رطل واحد من الثلج عند ٣٢ فْ إلى ماء – عند نفس هذه الدرجة – اكتساب ١٤٤ وحدة حرارية بريطانية.

تتطلب إذابة طن واحد من الثلج عند ٣٢° ف إلى ماء – عند نفس هذه الدرجة – اكتساب ٢٨٨٠٠٠ وحدة حرارية بريطانية.

درجة الحرارة

للتحويل من درجة فهرنهيتية Fehrenheit إلى درجة مئوية Celsius يطرح من الدرجة الفهرنهيتية ٣٢ ويضرب الناتج فى ٥/٩، كما يلى:

°C = (5/9) (°F-32)

للتحويل من درجة مئوية إلى درجة فهرنهيتية تضرب الدرجة المئوية فى ٩/٥، ويضاف إلى الناتج ٣٢، كما يلى:

°F = (9/5) (°C) + 32

التركيز

1 ppm = 1/1,000,000.

1 percent = 0.01 or 1/100.

1 ppm × 10,000 = 1 percent.

ppm × 0.00136 = tons per acre-foot of water.

ppm = milligrams per liter.

ppm = 17.12 × grains per gallon.

grains per gallon = 0.0584 × ppm.

ppm = 0.64 × micromhos per centimeter (in range of 100-5000 micromhos per centimeter).

ppm = 640 × millimhos per centimeter (in range of 0.1-5.0 millimhos per centimeter).

mho = reciprocal ohm.

millimho = 1000 micromhos.

millimho = approximately 10 milliequivalents per liter (meq/liter)

milliequivalents per liter = equivalents per million.

millimhos per centimeter = EC × 10^3 (EC × 1000) at 25°C (EC = electrical conductivity).

micromhos per centimeter = EC × 10^6 (EC × 1,000,000) at 25°C.

1000 micromhos per centimeter = approximately 700 ppm.

1000 micromhos per centimeter = approximately 10 milliequivalents per liter.

1000 micromhos per centimeter = 1 ton of salt per acre-foot of water.

milliquivalents per liter = 0.01 × (EC × 10^6) (in range of 100-5000 micromhos per centimeter).

milliquivalents per liter = 10 × (EC × 10^3) (in range of 0.1-5.0 micromhos per centimeter).

السرعة

للتحويل من	إلى	يضرب فى
سم / ثانية	م / ثانية	10^{-2}
سم / ثانية	كم / ساعة	٠,٠٣٦
سم / ثانية	قدم / ثانية	٠,٠٣٣
سم / ثانية	قدم / دقيقة	١,٩٧
سم / ثانية	ميل / ساعة	٠,٠٢٢
م / ثانية	سم / ثانية	10^2
م / ثانية	كم / ساعة	٣,٦
م / ثانية	قدم / ثانية	٣,٢٨
م / ثانية	قدم / دقيقة	١٩٦,٩
م / ثانية	ميل / ساعة	٢,٢٤
كم / ساعة	سم / ثانية	٢٧,٧٨
كم / ساعة	م / ثانية	٠,٢٨
كم / ساعة	قدم / ثانية	٠,٩١
كم / ساعة	قدم / دقيقة	٥٤,٦
كم / ساعة	ميل / ساعة	٠,٦٢
قدم / ثانية	سم / ثانية	٣٠,٤٨

للتحويل من	إلى	يضرب فى
قدم / ثانية	م / ثانية	٠,٣٠
قدم / ثانية	كم / ساعة	١,١
قدم / ثانية	قدم / دقيقة	٦٠,٠
قدم / ثانية	ميل / ساعة	٠,٦٨
قدم / دقيقة	سم / ثانية	٠,٥١
قدم / ثانية	م / ثانية	٥,٠ × ١٠$^{-٣}$
قدم / ثانية	كم / ساعة	٠,٠١٧
قدم / ثانية	ميل / ساعة	٠,٠١١
ميل / ساعة	سم / ثانية	٤٤,٧
ميل / ساعة	م / ثانية	٠,٤٥
ميل / ساعة	كم / ساعة	١,٦
ميل / ساعة	قدم / ثانية	١,٤٧
ميل / ساعة	قدم / دقيقة	٨٨,٠

الوزن لوحدة الحجم

للتحويل من	إلى	يضرب فى
كجم / م^{٣}	جم / سم^{٣}	١٠$^{-٣}$
كجم / م^{٣}	جم / لتر	١
كجم / م^{٣}	رطل / قدم^{٣}	٠,٠٦٢
جم / سم^{٣}	كجم / م٣	١٠^{٣}
جم / سم^{٣}	جم / لتر	١٠^{٣}
جم / سم^{٣}	أوقية / بوصة مكعبة	٠,٥٢٧
جم / لتر	كجم / م^{٣}	١
جم / لتر	جم / سم^{٣}	١٠$^{-٣}$
جم / لتر	رطل / قدم^{٣}	٠,٠٦٢
رطل / قدم^{٣}	كجم / م^{٣}	١٦,٠٢
رطل / قدم^{٣}	جم / سم^{٣}	٠,٠١٦
رطل / قدم^{٣}	جم / لتر	١٦,٠٢
رطل / قدم^{٣}	رطل / ياردة مكعبة	٢٧
رطل / ياردة مكعبة	كجم / م^{٣}	٠,٦

للتحويل من	إلى	يضرب فى
رطل / ياردة مكعبة	جم / لتر	٠,٥٩٣
رطل / بوشل	كجم / م^{٣}	١٢,٩٦
رطل / بوشل	جم / سم^{٣}	٠,٠١٣
رطل / بوشل	جم / لتر	١٢,٨٧
رطل / بوشل	رطل / قدم^{٣}	٠,٨٠٦
رطل / بوشل	رطل / ياردة مكعبة	٢١,٧٤
أوقية / بوصة مكعبة	جم / سم^{٣}	١,٨٩٨
أوقية / بوصة مكعبة	جم / لتر	١,٨ × ١٠^{٣}
أوقية / بوصة مكعبة	رطل / قدم مكعب	١٠٨

الضغط (الكتلة / وحدة المساحة)

للتحويل من	إلى	يضرب فى
داين / سم^{٢} dyne cm^{-2}	بار bar	١٠ × ١٠$^{-٦}$
	ملى بار	١ × ١٠$^{-٣}$
	ضغط جوى	١,٠١ × ١٠$^{-٦}$
	مم زئبق	٠,٧٥ × ١٠$^{-٣}$
	بوصة زئبق	٠,٠٣ × ١٠$^{-٣}$
	رطل / بوصة مربعة (psi)	١,٥ × ١٠$^{-٥}$
	كجم / سم^{٢}	١,٠ × ١٠$^{-٦}$
	سم ماء	١,٠ × ١٠$^{-٣}$
بار bar	داين / سم^{٢}	١,٠ × ١٠^{٦}
	ملى بار	١,٠ × ١٠^{٣}
	ضغط جوى	٠,٩٨٧
	مم زئبق	٧٥٠,٢
	بوصة زئبق	٢٩,٥٣
	رطل / بوصة مربعة	١٤,٥١
	كجم / سم^{٢}	١,٠٢
	سم ماء	١٠١٧
ملى بار	داين / سم^{٢}	١,٠ × ١٠^{٣}
	بار	١,٠ × ١٠$^{-٣}$

للتحويل من	إلى	يضرب فى
	ضغط جوى	$١,٠١ \times ١٠^{-٣}$
	مم زئبق	٠,٧٥٠
	بوصة زئبق	٠,٠٢٩٥
	رطل / بوصة مربعة	٠,٠١٥
	كجم / سم^{٢}	٠,٠٠١
	سم ماء	١,٠١٧
ضغط جوى	داين / سم^{٢}	$٠,٩٩ \times ١٠^{٦}$
	بار	١,٠١٣
	مللى بار	١٠١٣,٣
	مم زئبق	٧٦٠
	بوصة زئبق	٢٩,٩٢
	رطل / بوصة مربعة	١٤,٧
	كجم / سم^{٢}	١,٠٠٣
	سم ماء	١٠٣٠
مم زئبق	داين / سم^{٢}	$١,٣٣ \times ١٠^{٣}$
	بار	$١,٣٣ \times ١٠^{-٣}$
	مللى بار	١,٣٣٣
	ضغط جوى	$١,٣١ \times ١٠^{-٣}$
	بوصة زئبق	٠,٠٣٩
	رطل / بوصة مربعة	٠,٠١٩
	كجم / سم^{٢}	$١,٤ \times ١٠^{-٣}$
	سم ماء	١,٣٦
بوصة زئبق	داين / سم^{٢}	$٣,٣ \times ١٠^{٤}$
	بار	٠,٠٣٤
	مللى بار	٣٣,٩
	ضغط جوى	٠,٠٣٣٤
	مم زئبق	٢٥,٤
	رطل / بوصة مربعة	٠,٤٩
	كجم / سم^{٢}	٠,٠٣٥
	سم ماء	٣٤,٤٢

للتحويل من	إلى	يضرب فى
رطل / بوصة مربعة (psi)	داين / سم^2	٦,٧ × ١٠^1
	بار	٠,٠٦٩
	مللى بار	٦٨,٩٥
	ضغط جوى	٠,٠٦٨
	مم زئبق	٥١,٧
	بوصة زئبق	٢,٠٤
	كجم / سم^2	٠,٠٧
	سم ماء	٧٠,٠٧
كجم / سم^2	داين / سم^2	٠,٩٨ × ١٠^6
	بار	٠,٩٨١
	مللى بار	٩٨٠,٧
	ضغط جوى	٠,٩٦٨
	مم زئبق	٧٣٥,٦
	بوصة زئبق	٢٨,٩٦
	رطل / بوصة مربعة	١٤,٢٢
سم ماء	سم ماء	٩٩٩,١
	داين / سم^2	١٠٣٠
	بار	٩,٨ × ١٠$^{-4}$
	مللى بار	٠,٩٨٣
	ضغط جوى	٩,٧١ × ١٠$^{-4}$
	مم زئبق	٠,٧٣٨
	بوصة زئبق	٠,٠٢٩
	رطل / بوصة مربعة	٠,٠١٤
	كجم / سم^2	١,٠ × ١٠$^{-3}$

التدفق (الحجم فى وحدة الزمن)

للتحويل من	إلى	يضرب فى
جالون / دقيقة	قدم مكعبة / دقيقة	٠,١٣٤
	قدم مكعبة / ثانية	٢,٢٣ × ١٠$^{-3}$
	لتر / دقيقة	٣,٧٩

للتحويل من	إلى	يضرب فى
	م^3 / ثانية	٦,٣١ × ١٠$^{-٥}$
قدم^3 / دقيقة	جالون / دقيقة	٧,٤٨
	قدم^3 / ثانية	٠,٠١٧
	لتر / دقيقة	٢٨,٣٢
	م^3 / ثانية	٤,٧٢ × ١٠$^{-٤}$
قدم^3 / ثانية	جالون / دقيقة	٤٤٨,٨
	قدم^3 / دقيقة	٦٠,٠
	لتر / دقيقة	١٦٩٩,٢
	م^3 / ثانية	٠,٠٢٨
لتر / دقيقة	جالون / دقيقة	٠,٢٦٤
	قدم^3 / دقيقة	٠,٠٣٥
	قدم^3 / ثانية	٥,٨٩ × ١٠$^{-٤}$
	م^3 / ثانية	١,٦٧ × ١٠$^{-٥}$
م^3 / ثانية	جالون / دقيقة	١,٥٩ × ١٠^{٤}
	قدم^3 / دقيقة	٢١١٨,٩
	قدم^3 / ثانية	٣٥,٣١
	م^3 / ثانية	٦,٠ × ١٠^{٤}

كما تستخدم الوحدات التالية لقياس تدفق المياه:

Flow (U.S. Measurements)

1 cubic foot of water per second = 1 second-foot.

1 second-foot = 448.8 gallons per minute or about 1 acre-inch per hour.

1 second-foot = 3600 cubic feet per hour.

1 second-foot = about 7-1/2 gallons per second.

1 cubic foot of water per second for 12 hours = about 1 acre-foot; for 1 hour = about 1 acre-inch; for 24 hours = 1.98 acre-feet.

1 cubic foot per second = 38.4 miner's inches.[1]

1 cubic foot per second = 40 miner's inches.[2]

1 cubic foot per second = 50 miner's inches.[3]

40 miner's inches[2] for 1 hour = 1 acre-inch.

50 miner's inches[3] for 1 hour = 1 acre-inch.

38.4 miner's inches[1] for 1 hour = 1 acre-inch.

1 miner's inch[2] of water = 11.22 gallons per minute.

1 miner's inch[3] of water = 8.98 gallons per minute.

1 miner's inch[1] of water = 11.7 gallons per minute.

gallons per minute X 0.002228 = cubic feet per second.

1 gallon of water a minute = 1 acre-inch in 4-1/2 hours.

1000 gallons of water a minute = 1 acre-inch in 27 minutes.

1 cubic meter per second = 35.314 cubic feet per second.

1 cubic meter per hour = 0.278 liters per second.

1 cubic meter per hour = 4.403 U.S. gallons per minute.

1 cubic meter per hour = 3.668 British gallons per minute
1 liter per second = 0.0353 cubic feet per second.

1 liter per second = 15.852 U.S. gallons per minute.

1 liter per second = 13.206 British gallons per minute.

1 liter per second = 3.6 cubic meters per hour.

1 cubic foot per second = 0.0283 cubic meters per second.

1 cubic foot per second = 28.32 liters per second.

1 cubic foot per second = 448.8 U.S. gallons per minute.

1 cubic foot per second = 373.8 British gallons per minute.

1 cubic foot per second = 1 acre-inch per hour (approximately).

1 cubic foot per second = 2 acre-feet per day (approximately).

1 U.S. gallon per minute = 0.06309 liters per second.

1 British gallon per minute = 0.07573 liters per second.

الـ miner's inch هى كمية المياه التى تتدفق من خلال فتحة مربعة الشكل مساحتها بوصة مربعة واحدة، توجد فى حائط عمودى، مع وجود ضغط من الماء يتراوح عادة من ٤ إلى ٧ بوصات من الماء فوق مستوى الفتحة.

للتحويل من	إلى	يضرب فى
هكتار – متر hectare-meter	أيكر – قدم	٨,١٠٨
	أيكر – بوصة	٩٧,٢٩
هكتار – سنتيمتر	أيكر – قدم	٠,٠٨١٠٨
	أيكر – بوصة	٠,٩٧٣
متر مكعب	أيكر بوصة	٠,٠٠٩٧٣
هكتار – سنتيمتر / ساعة	قدم مكعبة / ثانية	٠,٩٨١
	جالون / دقيقة	٤٤٠,٣
متر مكعب / ساعة	قدم مكعبة / ثانية	٠,٠٠٩٨١

للتحويل من	إلى	يضرب فى
متر مكعب / ساعة	جالون / دقيقة	٤,٤٠٣
أيكر – قدم	هكتار – متر	٠,١٢٣٣
أيكر – بوصة	هكتار – متر	٠,٠١٠٢٨
أيكر – قدم	هكتار – سنتيمتر	١٢,٣٣
أيكر – بوصة	هكتار – سنتيمتر	١,٠٢٨
أيكر – بوصة	متر مكعب	١٠٢,٨
قدم مكعبة / ثانية	هكتار – سنتيمتر / ساعة	١,٠١٩٤
جالون / دقيقة	هكتار – سنتيمتر / ساعة	٠,٠٠٢٢٧
قدم مكعبة / ثانية	متر مكعب / ساعة	١٠١,٩٤
جالون / دقيقة	متر مكعب / ساعة	٠,٢٢٧

ومن وحدات القياس المفيدة فى حسابات كمية مياه الرى، ما يلى:

1 cubic foot = 0.0283 cubic meter.

1 cubic foot = 28.32 liters.

1 cubic foot = 7.48 U.S. gallons.

1 cubic foot = 6.23 British gallons.

1 cubic inch = 16.39 cubic centimeters.

1 cubic yard = 0.7645 cubic meter.

1 U.S. gallon = 3.7854 liters.

1 U.S. gallon = 0.833 British gallon.

1 British gallon = 1.201 U.S. gallons.

1 British gallon = 4.5436 liters.

1 acre-foot = 43,560 cubic feet.

1 acre-foot = 1,233.5 cubic meters.

1 acre-inch = 3,630 cubic feet.

1 acre-inch = 102.8 cubic meters.

1 acre-foot of soil = about 4,000,000 pounds.

1 acre-foot of water = 43,560 cubic feet.

1 acre-foot of water = 12 acre-inches.

1 acre-foot of water = about 2,722,500 pounds.

1 acre-foot of water = 325,851 gallons.

1 cubic foot of water = 7.4805 gallons.

1 cubic foot of water at 59°F = 62.37 pounds.

1 acre-inch of water = 27,154 gallons.

1 gallon of water at 59°F = 8.337 pounds.

1 gallon of water = 0.1337 cubic foot or 231 cubic inches.

المعدلات للمساحة

للتحويل من	إلى	يضرب فى
طن مترى / هكتار	طن (الولايات المتحدة) / أيكر	٠,٤٤٦
كجم / هكتار	رطل / أيكر	٠,٨٩٢
لتر / هكتار	جالون / أيكر	٠,١٠٧
كجم / لتر	رطل / جالون	٨,٣٤٧
طن (الولايات المتحدة) / أيكر	طن مترى / هكتار	٢,٢٤٢
رطل / أيكر	كجم / هكتار	١,١٢١
جالون / أيكر	لتر / هكتار	٩,٣٤٦
رطل / جالون	كجم / لتر	٠,١٢٠

الإضاءة

تختلف حساسية النبات للضوء عن حساسية العين التى تزيد فى منطقتى الضوء الأصفر والأخضر. أما النباتات فإن استجابتها تكون أعلى ما يمكن لكل من الضوءين الأحمر والأزرق اللذين تتوفر فيهما الطاقة اللازمة لتنشيط عملية البناء الضوئى.

وتقدر معظم أجهزة قياس الضوء المستخدم فى المجال الزراعى شدة الإضاءة كما تفعل عين الإنسان. وتُعدّ القدم شمعة foot-candle وحدة القياس الأساسية فى كثير من هذه الأجهزة. ويشير هذا المصطلح إلى مستوى الإضاءة عند نقطة معينة على سطح مضاء.

ويعادل القدم – شمعة شدة الضوء المنتجة من مصدر للإضاءة قوته candlepower من على مسافة قدم واحد.

أما الليمون lumen فهو كمية الطاقة الضوئية التى تصل إلى قدم مربعة مسطحة تبعد جميع نقاطه عن شمعة قياسية بمقدار قدم واحدة؛ وبذا .. تصبح شدة الإضاءة على سطح مستوٍ قدم – شمعة واحدة عندما يسقط ليمون lumen واحد من الضوء على قدم مربعة من السطح المضاء.

تعد القدم – شمعة مقياسًا لشدة الإضاءة عند نقطة معينة، بينما تعتبر الليمونات lumens كمية الضوء الساقطة على قدم مربعة من السطح.

ونظرًا لأن الليمون lumen وحدة طاقة ضوئية .. لذا يُقدّر مصدر الضوء – عادة – تبعا لما يوفره من ليمونات. فمثلا تقدر لمبة ضغط صوديومى عال high pressure sodium lamp (ماركة sylvania) ذات الألف واط بأنها تعطى ١٤٠٠٠٠ ليمونات.

ويعد اللكس lux هو المقابل المترى للقدم – شمعة؛ حيث يعبر عن شدة الإضاءة التى يعطيها ليمون lumen واحد لكل متر مربع. وكل قدم – شمعة واحدة تعادل ١٠.٨ لكس.

ويحدث التشبع الضوئى light saturation – عادة – عند مستوى ١٠٠٠ قدم – شمعة بالنسبة لنباتات الظل، وعند مستوى ٢٥٠٠–٣٠٠٠ قدم – شمعة بالنسبة لغيرها من النباتات المتأقلمة على الشمس.

للتحويل من	إلى	يضرب فى
لكس lux	فوت	٠,٠٠٠١
	مللى فوت	٠,١
	قدم – شمعة	٠,٠٩٢٩
فوت phot	لكس	١٠٠٠٠
	مللى فوت	١٠٠٠

للتحويل من	إلى	يضرب فى
	قدم – شمعة	٩٢٩
مللى فوت milliphot	لكس	١٠
	فوت	٠,٠٠١
	قدم – شمعة	٠,٩٢٩
قدم – شمعة foot-candle	لكس	١٠,٧٦٤
	فوت	٠,٠٠١
	مللى فوت	١,٠٧
لِيمون / سم^{2} lumen cm^{-2}	لكس	١٠٠٠٠
	فوت	١
	مللى فوت	١٠٠٠
	قدم – شمعة	٩٢٩

الطاقة لوحدة المساحة

للتحويل من	إلى	يضرب فى
جول / سم^{2} Joule cm^{-2}	Btu ft^{-2}	٠,٨٨١
	watt-h m^{-2}	٢,٧٨
	g-cal cm^{-2}	٠,٢٣٩
وحدة حرارية بريطانية / قدم^{2} Btu Ft^{-2}	Joule cm^{-2}	١,١٣٦
	watt-h m^{-2}	٣,١٥
	g-cal cm^{-2}	٠,٢٧١
واط – ساعة / م^{2} watt-h m^{-2}	Joule cm^{-2}	٠,٣٥٩٧
	Btu ft^{-2}	٠,٣١٧
	g-cal cm^{-2}	٠,٠٨٦
جرام – كالورى / سم^{2} g-cal cm^{-2}	Joule cm^{-2}	٤,١٩
	Btu ft^{-2}	٣,٦٩
	watt-h m^{-2}	١١,٦٢٤

القوة لوحدة المساحة

لتحويل الوحدات فى العمود الأيسر .. اضرب فى المعامل المناسب تحت عنوان أحد

الأعمدة الأخرى (مثال: للتحويل من واط / سم^{2} watt cm^{-2} إلى لانجلى / دقيقة Langley min^{-1} .. يضرب فى ١٤,٣٢).

	erg sec^{-1} cm^{-2}	Langley min^{-1}	g-cal min^{-1} cm^{-2}	BTU h^{-1} ft^{-2}	watt cm^{-2}
1 erg sec^{-1} cm^{-2}	1	1.43×10^{-6}	1.43×10^{-6}	6.47×10^{-9}	10
1 Langley min^{-1}	6.99×10^{5}	1	1	221.13	0.0698
1 g-cal min^{-1} cm^{-2}	6.99×10^{5}	1	1	221.13	0.0698
1 BTU h^{-1} ft^{-2}	1.54×10^{8}	4.52×10^{-3}	4.52×10^{-3}	1	3.16×10^{-4}
1 watt cm^{-2}	0.1	14.32	14.32	3.16×10^{3}	1
1 watt m^{-2}	1000	1.43×10^{-3}	1.43×10^{-3}	3.17×10^{2}	10^{-4}

الوحدات الأساسية للطاقة والقوة

لتحويل الوحدات فى العمود الأيسر (بالنسبة لوحدات الطاقة energy والقوة power كل على انفراد) .. اضرب فى المعامل المناسب تحت عنوان أحد الأعمدة الأخرى (مثال: للتحويل من إرج / ثانية erg sec^{-1} إلى واط watt .. يُضرب فى ١٠$^{-٧}$).

	Energy (work)						
	erg	Joule	g-cal.	kilo g-cal	BTU	watt-h	kilowatt-h
1 erg	1	10^{-7}	2.39×10^{-8}	2.39×10^{-11}	6.02×10^{-8}	2.78×10^{-11}	2.78×10^{-14}
1 Joule	10^{7}	1	0.239	2.39×10^{-4}	9.48×10^{-4}	2.78×10^{-4}	2.78×10^{-7}
1 g-cal	4.19×10^{7}	4.19	1	0.001	3.97×10^{-3}	1.16×10^{-3}	1.16×10^{-6}
1 kilo g-cal	4.19×10^{10}	4.19×10^{3}	1000	1	3.97	1.16	1.16×10^{-3}
1 BTU	1.66×10^{8}	1.06×10^{3}	2.52×10^{2}	0.252	1	0.293	2.93×10^{-4}
1 watt-h	3.59×10^{10}	3.60×10^{3}	8.60×10^{2}	0.860	3.41	1	0.001
1 kilowatt-h	3.59×10^{13}	3.60×10^{6}	8.60×10^{5}	8.60×10^{2}	3.41×10^{3}	1000	1

	Power						
	erg sec^{-1}	Joule sec^{-1}	g-cal min^{-1}	BTU min^{-1}	watt	microwatt	kilowatt
1 erg sec^{-1}	1	10^{-7}	1.43×10^{-9}	5.69×10^{-9}	10^{-7}	0.1	1.0×10^{-10}
1 Joule sec^{-1}	10^{7}	1	14.34	0.0569	1	10^{6}	10^{-3}
1 g-cal min^{-1}	6.98×10^{8}	6.98×10^{-2}	1	3.96×10^{-3}	6.98×10^{-2}	6.99×10^{4}	6.98×10^{-5}
1 BTU min^{-1}	1.76×10^{9}	17.57	252.52	1	17.57	1.76×10	1.76×10^{-2}
1 watt	10^{7}	1	14.34	0.0569	1	10^{6}	0.001
1 microwatt	10	10^{-6}	1.43×10^{-8}	5.69×10^{-8}	10^{-6}	1	10^{-9}
1 kilowatt	10^{10}	10^{3}	1.43×10^{4}	56.9	10^{3}	10^{9}	1

1 watt cm^{-2} = 14.34 cal cm^{-2} min^{-1}.
1 watt-h = 3600 Joules.
1 watt = 1 Joule sec^{-1}

ويفيد - فى مجال القوة والطاقة - التعرف على القيم التالية:

1 horsepower = 550 foot-pounds per second.

1 horsepower = 33,000 foot-pounds per minute.

1 horsepower = 0.7457 kilowatts.

1 horsepower = 745.7 watts.

1 horsepower-hour = 0.7457 kilowatt-hour.

1 kilowatt = 1.341 horsepower.

1 kilowatt-hour = 1.341 horsepower-hours.

1 acre-foot of water lifted 1 foot = 1.372 horsepower-hours of work.

1 acre-foot of water lifted 1 foot = 1.025 kilowatt-hours of work.