

بسم الله الرحمن الرحيم

سلام دوستان. ایام به کام !

این PDF جزوه استاد کهنفر شامل مباحث **ترمو** و **الکتروسیستم** هست.

البته این **جزوه** **ر سال پیشر** استاد هست.

واحد جزوه و نمونه سوال و بلاگ کلاس ۳۰۵



دبیرستان علامه صدر تهران

مهندس رضا طیبی سمنان

Helli305.blog.ir

۵ / در ماه / ۹۴

↓

عالمون عرجا

محرم الحرام ۱۲۸۵

...

دائری اصول

عالمکادرم

1. 1. 2.

11

عالمی

///

$$f(x) = x^2 + 2x + 1$$

10

- 9 / -

در صورتی که در این مورد

15-1

وہاں سے لے کر

11

10

طريق الله

✓ 2-2

بسم الله الرحمن الرحيم

1. Introduction

— 2 —

ochrony $\rightarrow$

بیت - ۱۱۱۱

باب الفوائد

1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 26

* مستند، حجم و دریا به این ترتیب در این کتاب آمده است.

عالم و ملوک و بند : مراد : ۱۔ مادہ جو معنی میں آئندہ ۔

موسم سرما میں : موسم سرما کے ماحول میں مچھلیاں سردی سے بچنے کے لیے گہری پانی میں جاتی ہیں۔

در صورتی که سیر ما با هیچ وجه برخورد نداشته باشد و در هر دو طرف (طایفه اول)

پاراگراف اول و دوم و سوم

{ ۱- شمار (P)
۲- حجم (V)
۳- دما (T) }

در این حالت دما، فشار و حجم ثابت است.

کتاب الہی علی: بہ طریقی لغت می شود و میں ذرا سے ابن عربی صحت کلمہ و اللہ انوری

نقد باشد، کارشوی این شرط را دارد.

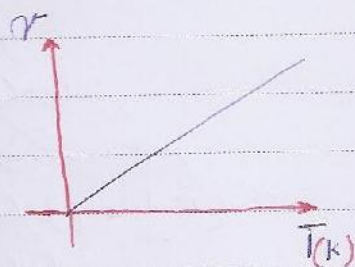
روابطیہ اہل انکسار و زرا کا ترجمہ اولیٰ بیع کا ترجمہ نسبت

تاریخ ۱۳۰۵/۱۰/۱۵

Subject

Date. Month. Year.

قانون شارل - مایوسات :



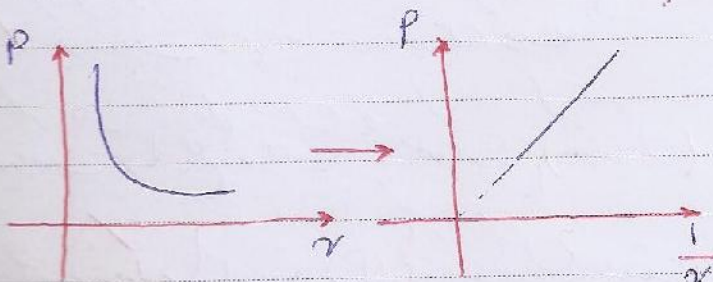
$$V \propto T$$

فشار ثابت :

$$P = P_0 + \frac{mg}{A}$$

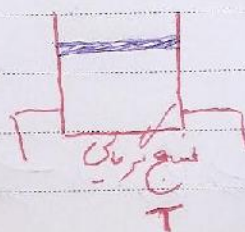
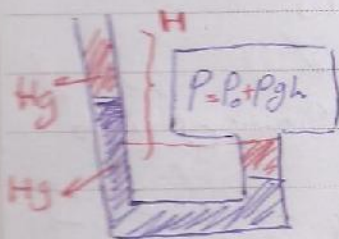


قانون بویل - مایوسات :



$$P \propto \frac{1}{V}$$

دما ثابت :



$$\left. \begin{array}{l} V \propto T \\ P \propto \frac{1}{V} \end{array} \right\} \Rightarrow PV \propto T \Rightarrow PV = nRT$$

$$PV = nRT$$

$$1.987 \frac{\text{cal}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 10^3 \frac{\text{J}}{\text{cal}} = 1.987 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

$$8.314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

SANA

Subject

Date. Month. Year.

مثال = تعداد مول
مجموعی

مثال: ضریب فشار هوا در یک لیتر

$$PV = nRT \Rightarrow$$

$$V = 100 \text{ m}^3$$

$$T = 25^\circ \text{C}$$

$$100 \times 10^3 = 100 \times 1.3 \times n$$

$$\Rightarrow \frac{100 \times 10^3}{1.3 \times 10^3} = n \Rightarrow n = 76.9 \text{ mol}$$

مثال: فرض کنید به حجم یک لیتر فشاری که هوا با فشار یک لیتر در یک لیتر دارد. چند لیتر هوا در یک لیتر

فشار ۱.۵ برابر شود و در آن لیتر یک لیتر هوا در یک لیتر ۱.۵ برابر شود. در این لیتر ۱.۵ لیتر

$$PV = nRT \Rightarrow 1 = n \times 1.3 \times 250 \Rightarrow n_1 = 0.32 \text{ mol}$$

$$P_1 V_1 = nRT_1 \Rightarrow 1.5 = n \times 1.3 \times 250 \Rightarrow n_2 = 0.46 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_2 - n_1 = 0.14 \text{ mol}$$

مثال: در یک لیتر هوا در یک لیتر ۱.۵ برابر شود و در آن لیتر یک لیتر هوا در یک لیتر ۱.۵ برابر شود. در این لیتر ۱.۵ لیتر

در یک لیتر هوا در یک لیتر ۱.۵ برابر شود و در آن لیتر یک لیتر هوا در یک لیتر ۱.۵ برابر شود. در این لیتر ۱.۵ لیتر

$$\text{SANA} \quad P_1 V_1 = nRT_1 \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{nRT_1}{nRT_2}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{nT_1}{nT_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

Subject

Date. Month. Year.

مثال: اگر دما، فشار و حجم یک گاز را بدانیم، می‌توانیم تعداد مول آن را پیدا کنیم.

$$P = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{1}{f} P = \frac{m}{V_r} \Rightarrow \text{حجم مجهول را پیدا کنیم}$$

$$\left. \begin{array}{l} P_1 V_1 = n R T_1 \\ P_2 V_2 = n R T_2 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{1}{2}$$

$$P V = n R T \Rightarrow P V = \frac{m}{M} R T \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{P M}{R T} = \rho$$

$$\frac{P_r}{P_i} = \frac{P_r T_r}{P_i T_i} = \frac{1}{f} \times 2 = \frac{1}{2}$$

مثال: در یک سیستم بسته اگر دما و فشار را بدانیم، می‌توانیم تعداد مول آن را پیدا کنیم.

حجم و دما و فشار را بدانیم.

$$P_1 V_1 = n R T_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left. \begin{array}{l} P_1 = \frac{n}{V_1} \cdot R \cdot T_1 \\ P_2 = \frac{n}{V_2} \cdot R \cdot T_2 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{\frac{n}{V_1} \cdot R \cdot T_1}{\frac{n}{V_2} \cdot R \cdot T_2} = \frac{P_1}{P_2}$$

F_{00k}	γ_{00k}
Q_r	H_r

$$\Rightarrow \frac{P}{P_0} = \frac{\mu}{140 - 200}$$

$$\frac{1}{\Lambda n} = \frac{P}{140 - 200} = \frac{1}{\Lambda n} = \frac{P}{140 - 200}$$

SANA

Subject

Date: Month: Year:

$$\Rightarrow \text{Area} = 1\% \Rightarrow r = 10 \text{ cm}$$

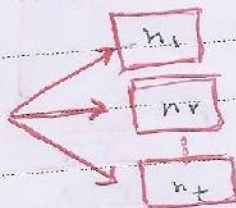
$$\boxed{\text{شماره:}} \\ P_t$$

$$n_t = n_1 + n_2 + \dots + n_m$$

* داخل ظرفی که در دست است

نتیجه گیری کنیم

$$\boxed{n_t}$$



$$\frac{P_t V_t}{RT_t} = \frac{P_1 V_1}{RT_1} + \dots + \frac{P_n V_n}{RT_n}$$

$$P_t = P_1 + P_2 + \dots + P_m$$

$$\Rightarrow P_t = \sum P_i$$

اگر ظرفی که در دست است در معرض فشار قرار گیرد

$$\frac{P_t V_t}{T_t} = \frac{P_1 V_1}{T_1} + \dots + \frac{P_m V_m}{T_m}$$

در ظرفی که در دست است و در معرض فشار قرار گیرد

$$\left. \begin{aligned} P_i &= \frac{n_i R T_i}{V_i} \\ P_t &= \frac{n_t R T_t}{V_t} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{P_i}{P_t} = \frac{n_i}{n_t}$$

مثال: اگر داخل ظرفی که در دست است

$$\frac{P_o}{P_t} = \frac{n_o}{n_t} \Rightarrow P_o = f_x P_t$$

SANA

$$= 0.481 = 48 \text{ atm}$$

Subject

Date: Month: Year:

مثال: اگر در هوا ۲۰٪ اکسیژن باشد، فشار جزئی آن چقدر است؟

در اینجا ما به دنبال فشار جزئی اکسیژن هستیم.

$$P_o = ?$$

$$M_{O_2} = 32 \text{ gr/mol}$$

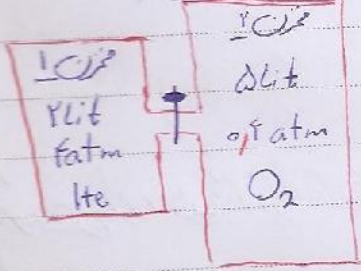


$$\frac{P_o}{1 \text{ atm}} = \frac{\frac{0.2}{32}}{\frac{0.2}{32} + \frac{0.8}{28}} \Rightarrow P_o = \frac{0.2}{0.2 + 1.14} = \frac{0.2}{1.34} = 0.15 \text{ atm}$$

$$\frac{P_o}{P_t} = \frac{n_o}{n_t} = \frac{\frac{m_o}{M_o}}{\frac{m_t}{M_t}} \Rightarrow \frac{P_o}{P_t} = \frac{m_o}{m_t} \times \frac{M_t}{M_o}$$

$$\Rightarrow \frac{P_o}{P_t} = 0.2 \times \frac{28}{32} = 0.175$$

مثال: در یک ظرف ۱ لیتر هوا در فشار ۱ اتم، چقدر اکسیژن داریم؟



$$PV = nRT \Rightarrow n_1 = \frac{PV}{RT} \Rightarrow n_1 = \frac{1}{RT}$$

$$n_2 = \frac{PV}{RT} \Rightarrow n_2 = \frac{0.2}{RT}$$

$$\Rightarrow n_t = \frac{1}{RT} \Rightarrow PV = \frac{1}{RT} \times RT \Rightarrow PV = 1 \Rightarrow P = \frac{1}{V}$$

SANA

$$\Rightarrow P = \frac{1}{V}$$

$$n_1 + n_2 = n_3$$

$$\Rightarrow \frac{P\gamma}{T_1} + \frac{P\gamma}{T_2} = \frac{P\gamma}{T} \Rightarrow$$

$$\omega \times 10 = f_0 + P \times 10 \Rightarrow 10 = 10P \Rightarrow P = 1$$

۶- بازی و مسابقه برای فرزندان فقیدان مستحق در نظر می‌گیریم و تمام احسانا اطراف را به این امر

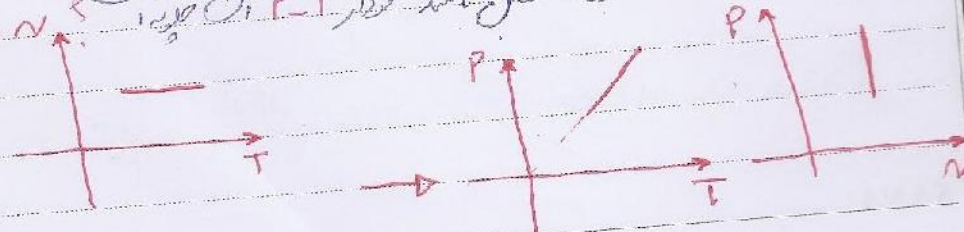
فرا بیدار شوید و بیدار شوید

فروغیہ ایضاً (البرق) خضر ہندی نہ بارہ چاشت تعامل سید فرید

الرفق انما هو - كما هو - في الدنيا والآخر

خود ارجا کریم و مخلص

$N.P.$ $\rightarrow$ $P.T$ $\rightarrow$ $N.T$ $\rightarrow$ $P.T$



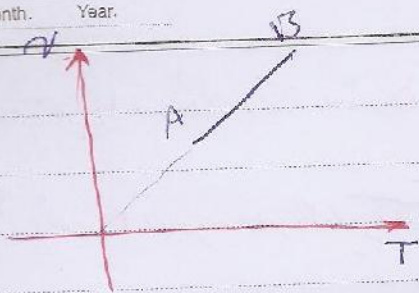
SANA

$$PV = nRT \Rightarrow P = \frac{nR}{V} T$$

→ $\text{cte} = \frac{1}{\text{میب خد}}$

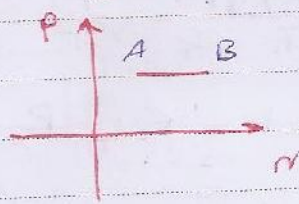
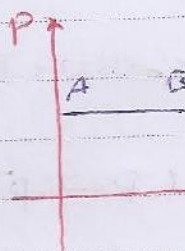
Subject

Date. Month. Year.



$$pV = nRT \Rightarrow V = \left(\frac{nR}{p} \right) \times T$$

دستارنامه = $\frac{dV}{dT} = \frac{nR}{p}$



انرژی درونی، مجموع انرژی (ضرب + پتانسیل) تمام ذرات یک جسم

۱- کار در حالت انرژی پتانسیل نزدیک نقطه انرژی می دارد

۲- تغییر انرژی درونی گاز فقط با تغییر دما خواهد بود

$$T \uparrow \Rightarrow u \uparrow$$

$$T \downarrow \Rightarrow u \downarrow$$

دما می تواند در دو حالت مختلف تغییر یابد: ۱- تغییر دما ۲- تغییر دما

سید جمال افندی

- برای (۱۵) ← از جمله سیستم (۱۵) خواهد شد (۱۵) از روی دوری آن یاد می شود
 - از جمله سیستم به خط (۱۵) خواهد شد (۱۵) از روی دوری آن یاد می شود

اگر $w > 0$ باشد، $\frac{dw}{dt} > 0$ و w افزایش می‌یابد.
 اگر $w = 0$ باشد، $\frac{dw}{dt} = 0$ و w ثابت می‌ماند.
 اگر $w < 0$ باشد، $\frac{dw}{dt} < 0$ و w کاهش می‌یابد.

[illegible]

عالمی ادبی تحریکوں کا مطالعہ

$$\Delta U = Q + W$$

$U = Q + W$

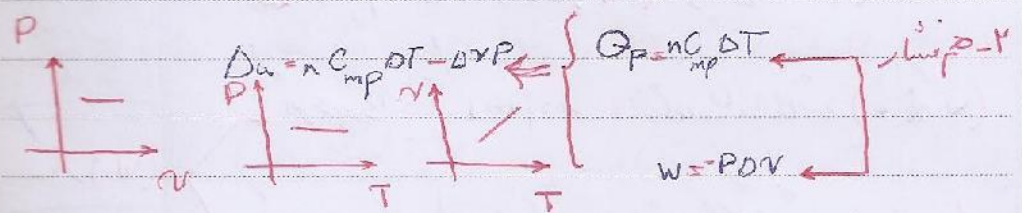
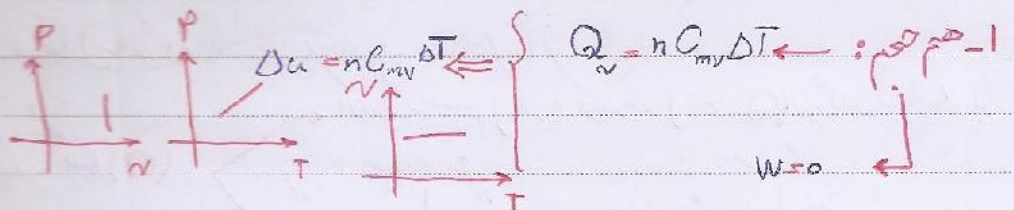
مثلاً اگر کار $V \rightarrow J$ انجام دهیم و در این کار J انرژی درونی سیستم شود.

$$\Delta U = V_{00} + T_{00} = 1000 \text{ J}$$

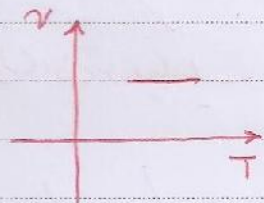
فرائد کی خواہش

Subject

Date. Month. Year.



3- هم دما
 4- هم دما و هم فشار



1- هم حجم، فرآیندی در حجم ثابت می باشد

$$Q_v = m c_v \Delta \theta$$

c_v = مقدار گرمایی که به 1 kg دمای هم تا درازنید هم دما $1^\circ K$ افزایش یابد

$$Q_v = m c_v \Delta \theta = n M c_v \Delta \theta = n C_{mv} \Delta \theta$$

C_{mv} = مقدار گرمایی که به 1 mol دمای هم تا درازنید هم دما $1 K$ تغییر کند

SANA

در فرآیند هم حجم با صفر $W=0$ چون جابه جایی یا تغییر هم نداریم

Subject

Date.

Month.

Year.



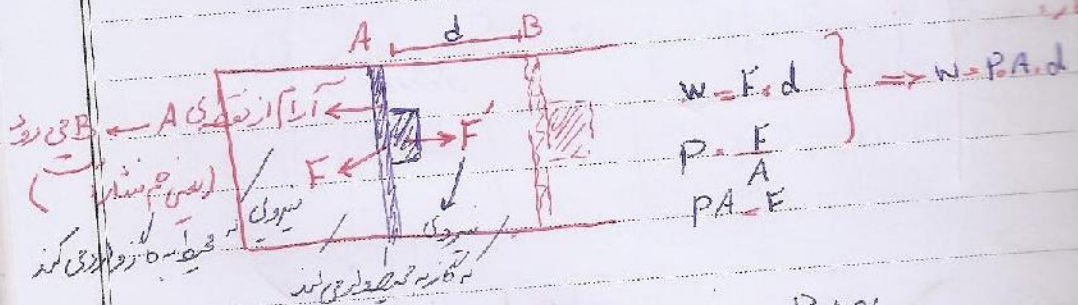
۲- هم فشار، فرسایشی در فشار ثابت می شود

$$Q_p = m C_p \Delta \theta = n M C_p \Delta T$$

$$= n C_{mp} \Delta T$$

C_p : مقدار گرمایی که در یک گرم از ماده در یک درجه سانتیگراد تغییر می کند

C_{mp} : مقدار گرمایی که در یک گرم از ماده در یک درجه سانتیگراد تغییر می کند



$$\Rightarrow w = P \Delta V$$

$$w' = F' \cdot d \cdot \cos(\theta) = w' = P \cdot A \cdot d \Rightarrow P \cdot \Delta V = w'$$

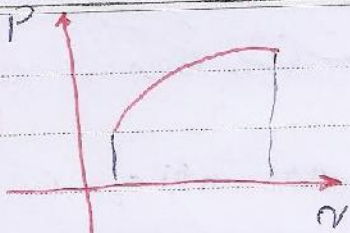
$$w = -w' \Rightarrow w = -P \Delta V$$

در حالت انبساطی $\Delta V > 0$ و در حالت فشرده شدن $\Delta V < 0$

در حالت انبساطی $w < 0$ و در حالت فشرده شدن $w > 0$

Subject

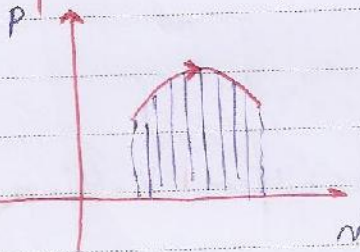
Date. Month. Year.



$$S = |W|$$

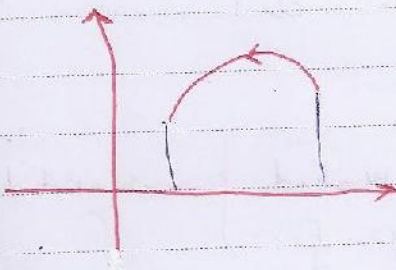
محاسبه

✓
-



$$W = -S$$

از نمودار



$$W = S$$

در نمودار

حجمی	دما	دما	✓ -
$\frac{V}{T} R$	$\frac{Q}{T} R$	$\frac{P}{T} R$	C_{mv}
$\frac{Q}{T} R$	$\frac{V}{T} R$	$\frac{P}{T} R$	C_{mp}

مثال: در داخل کسپی به حجم 100 Lit و 20°C گاز هیدروژن و 30°C گاز هلیوم قرار دارد.

از دست داده 10°C و فشار 2 atm می باشد. 20°C دمای نهایی است.

$$SANA \quad n = n_{Co} + n_{He} + n_{N_2}$$

Subject

Date. Month. Year.

$$pV = nRT \Rightarrow \frac{p_1 V_1}{p_2 V_2} = \frac{n_1 R T_1}{n_2 R T_2} \Rightarrow n = 14.22$$

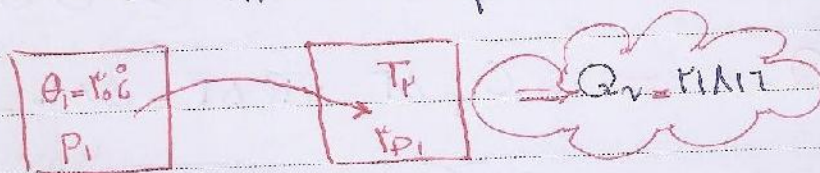
$$17.22 = \frac{p_1 V_1}{p_2 V_2} \Rightarrow n = 14.22 \text{ mol}$$

$$14.22 \text{ mol } N_2 \times \frac{28 \text{ g } N_2}{1 \text{ mol } N_2} = 400 \text{ g}$$

فصل: در یک فرآیند ایزوترم، دما ثابت می‌ماند و کار انجام شده برابر با تغییر انرژی است.

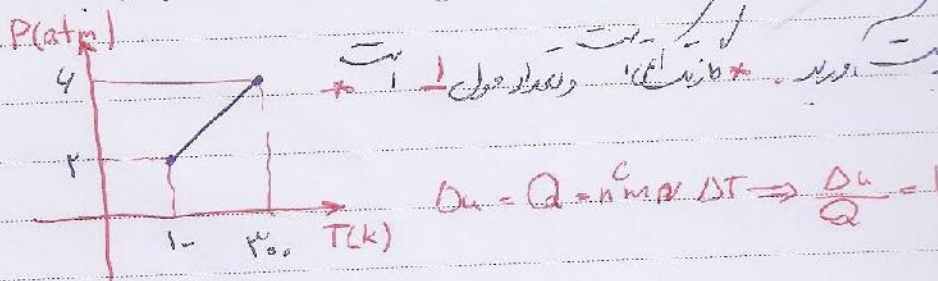
تأثیر حجم و فشار در فرآیند ایزوترم؟ (R=1)

$$Q_{in} = n C_{mv} \Delta T = \frac{p_1 V_1}{p_2 V_2} \times R \times \Delta T \Rightarrow \frac{p_1 V_1}{p_2 V_2} \times 1 \times (9.9 - 1)$$



$$\frac{P_2}{T_2} = \frac{P_1}{T_1} \Rightarrow P_2 T_1 = P_1 T_2 \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{P_2}{P_1} \Rightarrow T_2 = 9.9$$

فصل: اگر دما و فشار تغییر کنند، انرژی داخلی چگونه تغییر می‌کند؟



Subject

Date. Month. Year.

سوال: یک مقدار گاز در دما 27°C زیر یک پستون محبوس است. اگر پستون

آهسته به بالا حرکت کند و پستون به ارتفاع 10cm برسد؟

$R = 8.31$
 27°C
 $h = 10\text{cm}$
 $n = 2\text{mol}$
 $P_1 V_1 = nRT$
 $Q = n C_{mp} \Delta T \Rightarrow \Delta U = \Delta P_1 \times \Delta T$
 $\Rightarrow \Delta T = 100 \Rightarrow T_2 = 300\text{K}$
 $\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{h_2}{h_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow h_2 = 1.33 \times 10\text{cm}$
 2mol گاز 2mol پستون محبوس است

در حال متغیر است انرژی درونی گاز محبوس است؟

$$Q = W \Rightarrow n C_{mp} \Delta T - n R \Delta T = \Delta U = 1940$$

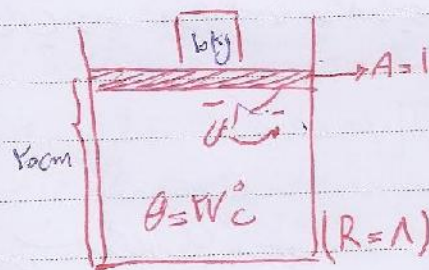
تغییر انرژی $= 4150\text{J}$

Subject

Date. Month. Year.

مثال: در یک سیلندر که در آن یک گاز ایده آل قرار دارد و بر روی آن یک پستون قرار دارد. پستون را

در ابتدا به ارتفاع $h_0 = 10 \text{ cm}$ از سطح سیال قرار می‌دهیم. پستون را به ارتفاع $h_1 = 20 \text{ cm}$ می‌بریم. تغییرات دما و فشار را محاسبه کنید.



$$P_1 = P_0 + \frac{mg}{A}$$

$$= 1.0 \times 10^5 + \frac{100}{10 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$P_2 = P_0 + \frac{mg}{A} = 1.0 \times 10^5 + \frac{200}{10 \times 10^{-2}} = 3 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow \frac{2 \times 10^5}{3 \times 10^5} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{3}{2} T_1$$

$$\Rightarrow 2 T_2 = 400 \Rightarrow T_2 = 200$$

$$2 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-2} = n \times 8.314 \times 200 \Rightarrow \frac{2 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-2}}{8.314 \times 200} = n$$

$$= \frac{200}{8.314 \times 200} = \frac{1}{8.314}$$

$$Q = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times 8.314 \times 200 \Rightarrow \frac{1 \times 10^5}{1 \times 10^5} = 1$$

$$Q = n C_{mv} \Delta T \Rightarrow \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times 8.314 \times 200 = n C_{mv} \Delta T$$

مثال: در یک سیلندر که در آن یک گاز ایده آل قرار دارد و بر روی آن یک پستون قرار دارد. پستون را در ابتدا به ارتفاع $h_0 = 10 \text{ cm}$ از سطح سیال قرار می‌دهیم. پستون را به ارتفاع $h_1 = 20 \text{ cm}$ می‌بریم. تغییرات دما و فشار را محاسبه کنید.

SANA

Subject

Date. Month. Year.



شیب $= \frac{nR}{V}$ $A \text{ شیب } > B \text{ شیب} \Rightarrow V_A < V_B$

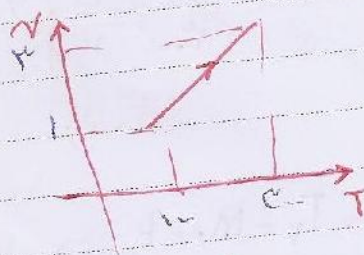
$Q = K \sqrt{DP} \Rightarrow Q_B > Q_A$

مثال: اگر یک گاز در یک استوانه با یک پیستون در یک فرآیند ایزوحرارتی از یک دما به دمای دیگر تغییر دهنده باشد، تغییرات انرژی درونی و کار و گرمای مبادیه را محاسبه کنید.

$\frac{Q}{W} = \frac{n \frac{V}{T} R \Delta T}{n R \Delta T} = \frac{V}{T}$

$\frac{W}{Q} = \frac{T}{V}$

مثال: یک گاز در یک استوانه با یک پیستون در یک فرآیند ایزوحرارتی از یک دما به دمای دیگر تغییر دهنده باشد. با فرض اینکه فرآیند ایزوحرارتی باشد، تغییرات انرژی درونی و کار و گرمای مبادیه را محاسبه کنید.



$W' = P \Delta V = nRT \Rightarrow$

$1 \text{ mol} \times 8.314 \text{ J/mol} \cdot \text{K} \times 1700 \text{ K}$

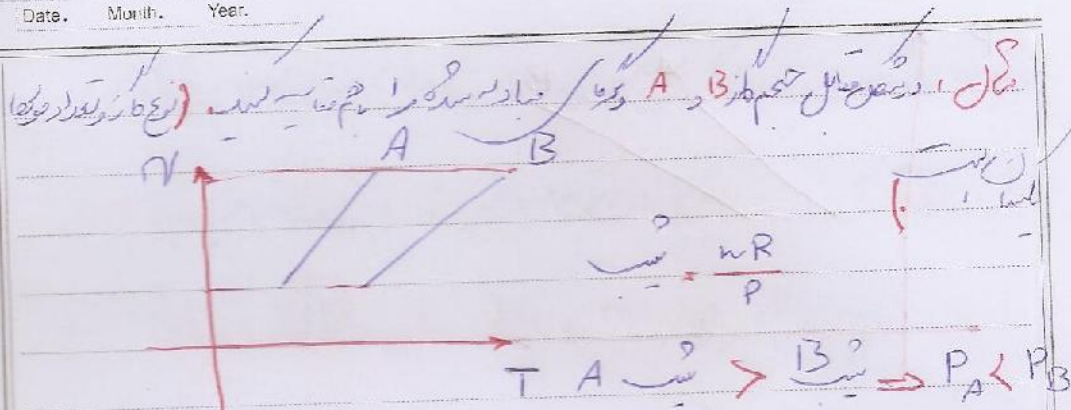
SANA $n = 1 \text{ mol}$

$\Delta U = Q + W = n \frac{f}{2} R \Delta T = 1700 \text{ J}$

$8000 - 1700 = 6300 \text{ J}$

Subject

Date. Month. Year.



مسئله ۲. مقدار دمای سیل در حجم ۸ لیتر تحت فشار ۳ اتم در دما ۲۷ درجه سانتیگراد قرار دارد. فشار دما را به دمای ۹۰۰ درجه سانتیگراد تغییر دهد. (الف) دما را بدین گونه (ب) دما را بدین گونه

(ج) دما را بدین گونه $\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow \frac{3}{9} = \frac{300}{T_2}$

$\Rightarrow T_2 = 900$

$PV = nRT \Rightarrow nR = \frac{PV}{T} = \frac{3 \times 8}{300}$

$Q_1 = n C_{mp} \Delta T \Rightarrow nR \times \frac{5}{2} \times 900 = \frac{3 \times 8}{300} \times \frac{5}{2} \times 900$

$= 120 \times 10^3 = 120000$

$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{300}{T_2} \Rightarrow T_2 = 600 \text{ K}$

$Q_2 = nR \frac{V}{2} \times 900 = \frac{3 \times 8}{300} \times \frac{V}{2} \times 900 = 120 \times 10^3 = 120000$

Subject

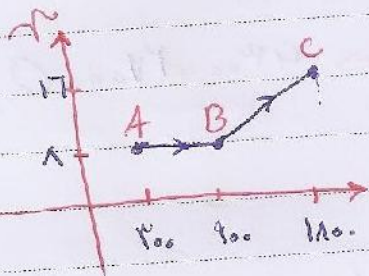
Date

Month

Year

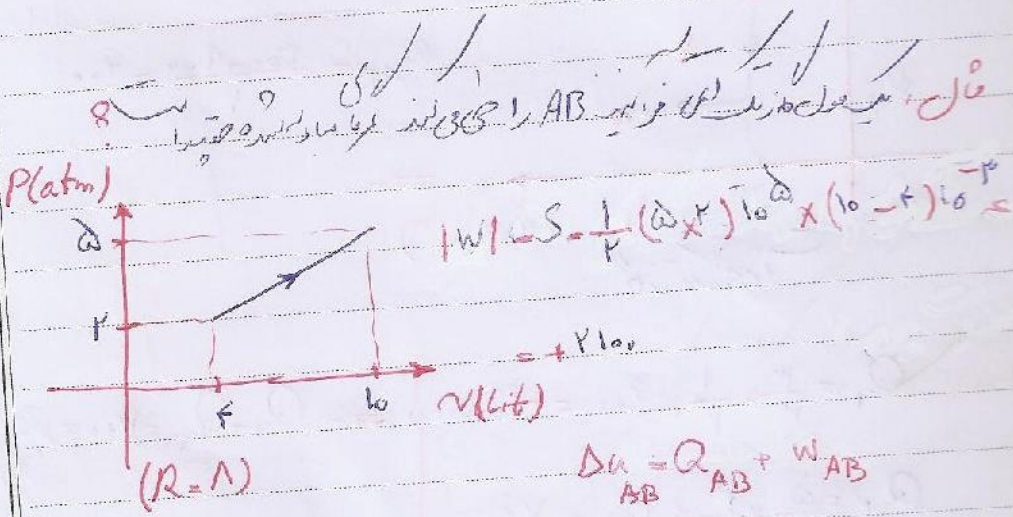
$$Q_f = Q_r + Q_p = 12000 + 25200 = 37200$$

$$W = -P \Delta V = -nR \Delta T \Rightarrow \frac{-24}{200} \times 2000 = -24 \text{ kJ}$$



$$Q_{net} = Q_f + W_f$$

* طرح فانون تروریسم



اگرچه این فرایند از نوع تراکم است اما چون دما در این فرایند ثابت است پس این یک فرایند ایزو ترمال است.

SANA

$$AC = \frac{P}{2} \Delta V + BC = \frac{P}{2} \Delta V + AB = 12000 + 25200 + 12000 = 59200$$

Subject

Date

Month

Year

$$Q_t = 1500 \text{ J} \rightarrow 1000 - 1500 \text{ J}$$

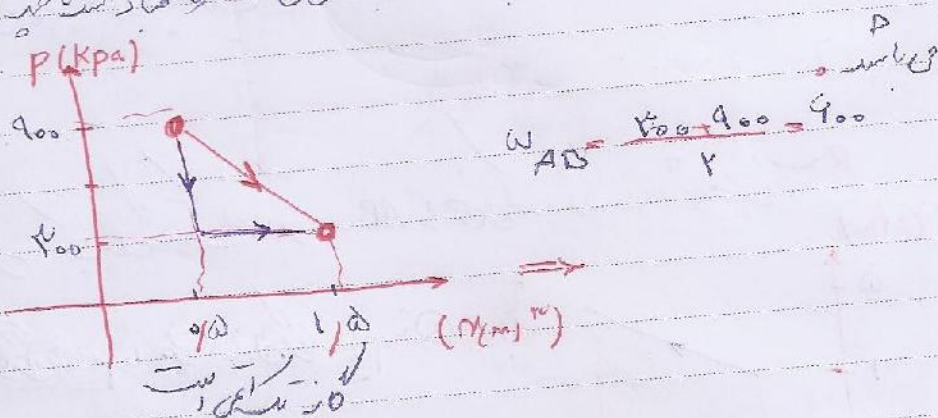
$$W_t = W_i + W_f = S_{\text{فر}} = 1 \times 4 \times 100 = 1200 \text{ J}$$

$$D_u = Q_t + W_t = 1500 - 1200 = 300$$

$$D_{u, AB} = Q_{AB} + W_{AB} \Rightarrow 300 + 1200 = Q_{AB}$$

$$= 1500 \text{ J} = Q_{AB}$$

حال معطای زیری را در نظر بگیرید و برای هر یک از اجزای سیستم، تغییرات انرژی را محاسبه کنید.



$$\left. \begin{aligned} Q_1 &= \frac{P}{2} \times \frac{1}{2} \times 900 = 450 \\ Q_2 &= \frac{P}{2} \times \frac{1}{2} \times 100 = 50 \end{aligned} \right\} \Rightarrow Q_1 + Q_2 = 500 = Q_{AB}$$

SANA

$$W_{AB} = -P \Delta V = -1 \times 1000 \times 1 = -1000$$

$$\Rightarrow D_u = 1000 - 1000 = 0$$

Subject

Date

Month

Year

$$\Delta u = Q_{AB} + w_{AB} \Rightarrow 0 = Q_{AB} + 400 \Rightarrow Q_{AB} = -400$$

$$T_A = \frac{9 \times 10^{-2} \times 10^3}{nR}$$

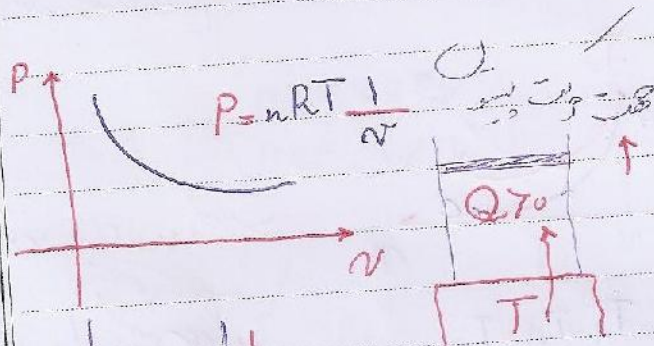
$$T_B = \frac{2 \times 10^{-2} \times 10^3}{nR}$$

$$\Rightarrow \Delta u_t = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Q = S_{\text{زیگزار}}$$

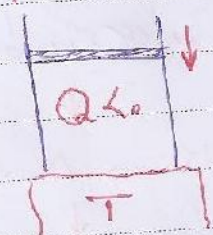
۳- فرایند هم دما، هم دما ثابت باشد

۴- فرایند هم دما، هم دما ثابت باشد

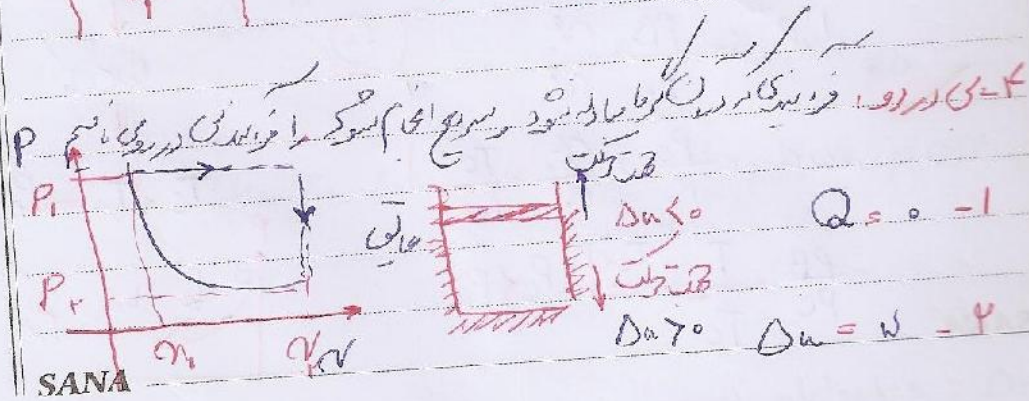


$$\Delta u = 0$$

$$Q = w$$



$$|w| = \int p dv = \int nRT \frac{dv}{v} = \int \frac{dv}{v} = nRT \ln v$$



$$\Delta u < 0 \quad Q = 0$$

$$\Delta u > 0 \quad \Delta u = w$$

Subject

Date

Month

Year

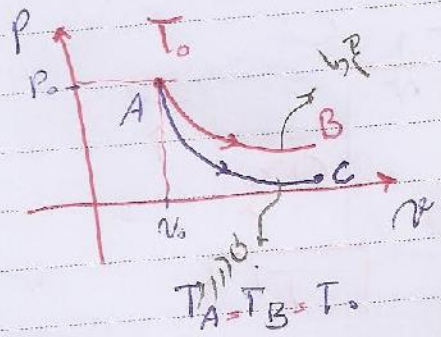
۱۴- داخل یک استوانه ای که ته آن یک کفچه دارد و یک پیستون دارد که با پیستون دیگر در تماس است و در آن یک پیستون دیگر قرار دارد. دما 40°C و فشار 10^5 Pa است.

پیستون را به سمت بالا حرکت می‌دهیم. دما 25°C و فشار 10^5 Pa است.

پیستون را به سمت بالا حرکت می‌دهیم. دما 25°C و فشار 10^5 Pa است.

فرض کنید که گاز با فشار P_0 و دما T_0 را به سمت بالا حرکت می‌دهیم. دما T_0 را به سمت بالا حرکت می‌دهیم.

فرض کنید که گاز با فشار P_0 و دما T_0 را به سمت بالا حرکت می‌دهیم. دما T_0 را به سمت بالا حرکت می‌دهیم.



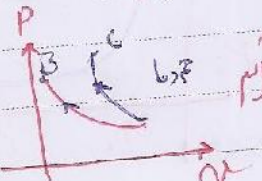
فرض کنید که گاز با فشار P_0 و دما T_0 را به سمت بالا حرکت می‌دهیم. دما T_0 را به سمت بالا حرکت می‌دهیم.

فرض کنید که گاز با فشار P_0 و دما T_0 را به سمت بالا حرکت می‌دهیم. دما T_0 را به سمت بالا حرکت می‌دهیم.

$$w < 0 \Rightarrow \Delta u < 0$$

دما کاهش می‌یابد

$$T_C < T_A \Rightarrow P_C < P_A$$



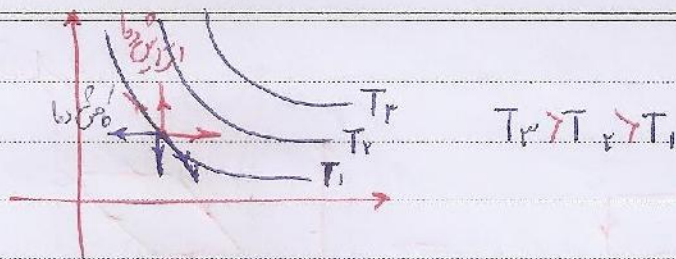
$$\frac{P_B}{P_0} = \frac{v_0}{v_B}$$

$$\frac{P_C}{P_0} = \frac{v_0}{v_C} \cdot \frac{T_C}{T_0}$$

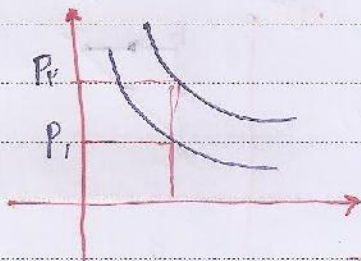
$$\frac{P_B}{P_C} = \frac{T_0}{T_C} \Rightarrow T_C < T_0 \Rightarrow P_C < P_B$$

SANA

$$D_{AB} = \frac{v_B - v_A}{T_B - T_A}$$



مسئله: یک گاز ایده‌آل در دما T_1 و حجم V_1 قرار دارد. این گاز را به دما T_2 و حجم V_2 می‌رسانند. اگر این فرآیند را به صورت یک فرآیند برگشت پذیر در نظر بگیریم، این فرآیند را چگونه می‌توانیم توصیف کنیم؟

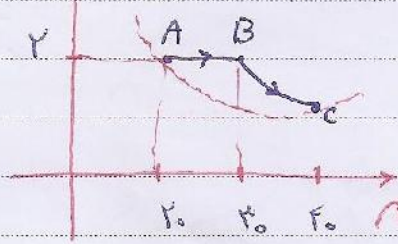


مسئله: اگر $\frac{P_2}{P_1}$ را بدانیم، چگونه می‌توانیم $\frac{V_2}{V_1}$ را پیدا کنیم؟

$$\left. \begin{array}{l} P_2 V_2 = n R T_2 \\ P_1 V_1 = n R T_1 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{V_1}{V_2}$$

مسئله: یک گاز ایده‌آل در دما T_1 و حجم V_1 قرار دارد. این گاز را به دما T_2 و حجم V_2 می‌رسانند. اگر این فرآیند را به صورت یک فرآیند برگشت پذیر در نظر بگیریم، این فرآیند را چگونه می‌توانیم توصیف کنیم؟

Platyn



$$D_{AB} = Q_{AB} + W_{AB}$$

$$= \frac{P}{V} \Delta V - P \Delta V$$

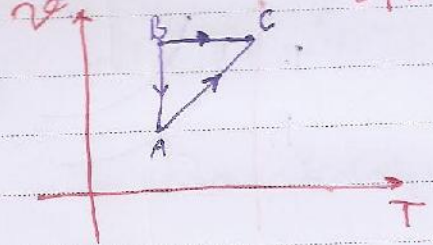
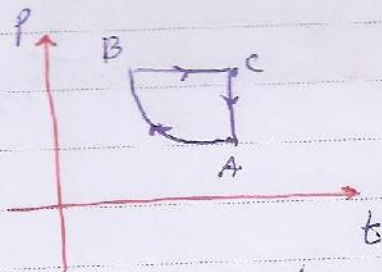
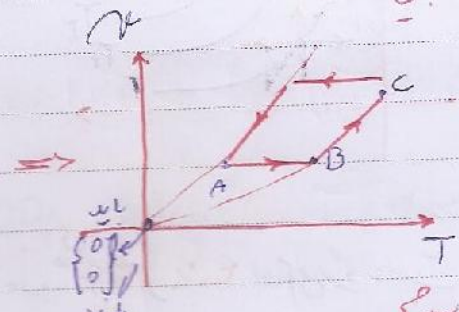
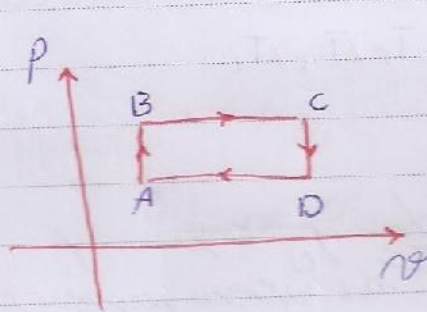
$$= \frac{P}{V} \Delta V$$

SANA

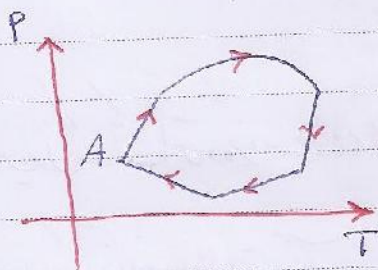
$$= \frac{P}{V} \times V \ln \frac{V_2}{V_1} = D_{AB}$$

Subject

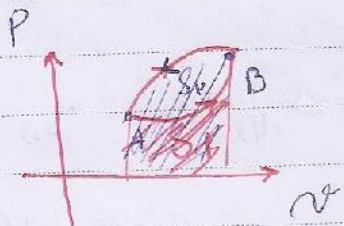
Date: Month: Year:



تساوی محاسبات
در یک چرخه بسته (بسته) $Q = -W$



$$dU = 0 \Rightarrow Q = -W$$



$$dU = 0 \Rightarrow Q = -W$$

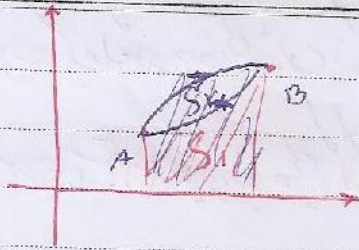
$$W_T = W_{AD} + W_{BA}$$

SANA

$$\left. \begin{aligned} W_{AB} &= -S_1 \\ W_{BA} &= S_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow W_T = S_2 - S_1 = S$$

Subject

Date. Month. Year.



$$Q_A = 0 \Rightarrow Q = -W$$

$$W_T = W_{AB} + W_{BA}$$

$$W_{AB} = -S_1$$

$$W_{BA} = S_1$$

$$W_T = S_1 - S_1 = 0$$

حالت ۱: در صورتی که بار در نقطه A باشد و نقطه B را حرکت دهد.

حالت ۲: در صورتی که بار در نقطه B باشد و نقطه A را حرکت دهد.

حالت ۳: در صورتی که بار در نقطه A باشد و نقطه B را حرکت دهد.

حالت ۴: در صورتی که بار در نقطه B باشد و نقطه A را حرکت دهد.

حالت ۵: در صورتی که بار در نقطه A باشد و نقطه B را حرکت دهد.

حالت ۶: در صورتی که بار در نقطه B باشد و نقطه A را حرکت دهد.

$$Q_T = -W_T$$

$$Q_0 + I_0 = - (Q_0 + I_0)$$

$$Q_0 - I_0 + I_0 = -W_{T1} \Rightarrow I_0 - W_{T1} = -W_{T1} - I_0$$

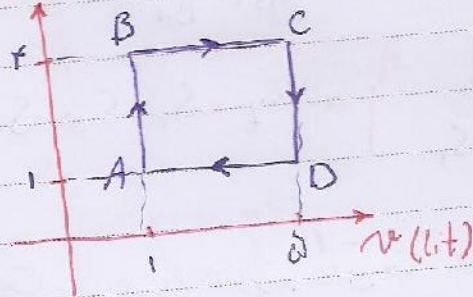
SANA

SANA

مثال: یک موتور چرخش را در یک سیستم داینامیک در نظر بگیرید. موتور با یک بار متصل است و می‌تواند با یک بار دیگر کار کند. مقدار توان ورودی به موتور ۱۰۰۰ وات است. مقدار توان خروجی از موتور ۷۰۰ وات است. مقدار توان تلفات در موتور را تعیین کنید.

این سیستم را در یک نمودار داینامیک نشان دهید. (۱) مقدار توان ورودی به موتور را تعیین کنید. (۲) مقدار توان خروجی از موتور را تعیین کنید. (۳) مقدار توان تلفات در موتور را تعیین کنید.

Platm)



AB

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_{AB} = \frac{P}{V} \times 1 \times 3 \times 100 = 300 \\ W = 0 \\ \Delta U = Q \end{array} \right.$$

BC

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_{BC} = \frac{P}{V} \times 3 \times 3 \times 100 = 900 \\ W = 3 \times 3 \times 100 = 900 \\ \Delta U = 900 - 900 = 0 \end{array} \right.$$

DA

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_{DA} = \frac{P}{V} \times 1 \times 3 \times 100 = 300 \\ W = P \Delta V = 1 \times (3 - 1) \times 100 = 200 \\ \Delta U = -1000 + 300 = -700 \end{array} \right.$$

CD

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_{CD} = \frac{P}{V} \times 3 \times 3 \times 100 = 900 \\ W = 0 \\ \Delta U = Q = 900 \end{array} \right.$$

$\Delta U_{total} = 0 \rightarrow 300 + 900 - 700 - 900 = 0 \checkmark$

$300 + 900 = 1200$

ABC (الف)

$-700 - 1000 = -1700$

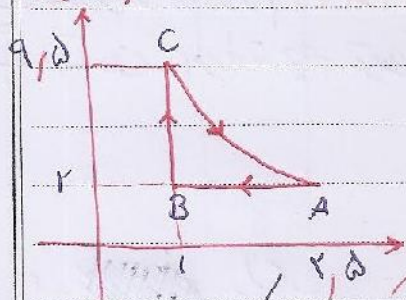
CDA (ب)

SANA $Q_t = 1200 \text{ J}$

$|W_t| = 5 = 3 \times 3 \times 100 = 1200 \text{ J}$

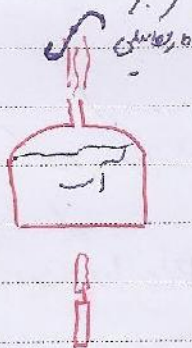
$W_t = -1200 \text{ J}$

$\frac{Q_d}{Q_u}$

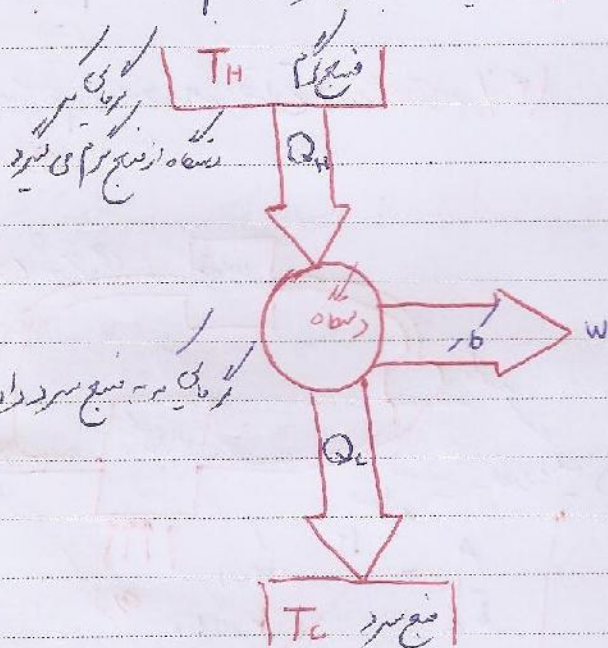
$P(\text{atm})$ 

(طراحی) مهره سرالیه CA چیست؟

(۱۲) کوی صباغ سبز علی والد

$$v(t)$$


شماره ثبت کتابخانه ملی
کتابخانه ملی ایران



قانون بقای انرژی: $|Q_H| = |Q_C| + |W|$

SANA

$$\text{ex: } \eta = \frac{\frac{1}{\omega_H}}{\frac{1}{\omega_H}} = \frac{1}{1} = 1$$

Subject

Date. Month. Year.

قانون دوم ترمودینامیک (یا قانون کلاسیک)، هیچ فرایندی نیست که بتواند به طور کامل تبدیل کند

۱- در فرایند همگرم داریم $Q_1 = Q_2$ و در فرایند همگرم $Q_1 = Q_2$ و در فرایند همگرم $Q_1 = Q_2$

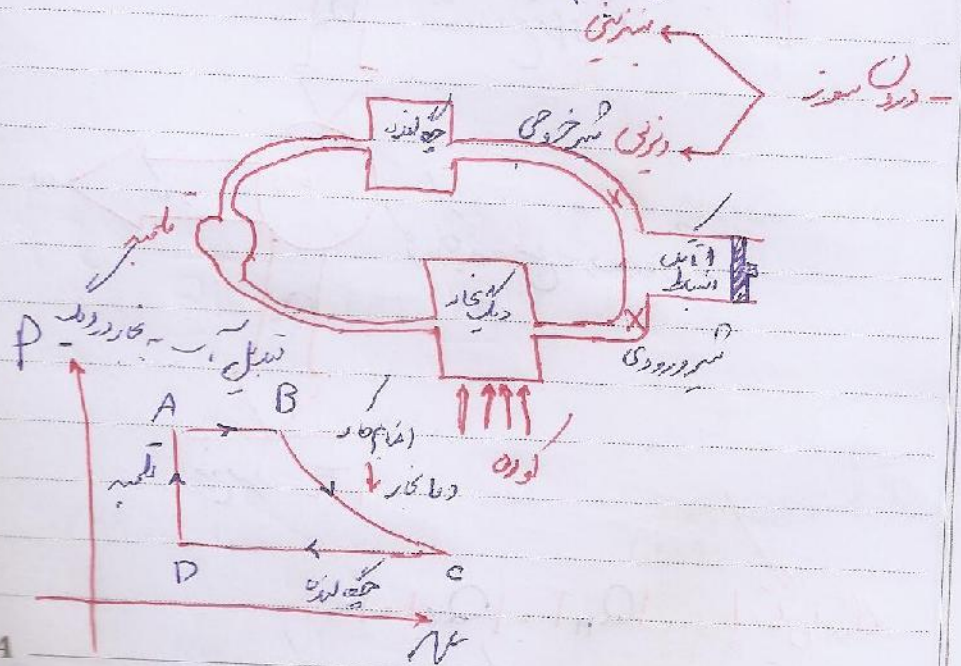
در فرایند همگرم

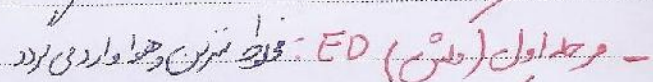
۲- در فرایند همگرم

۱- در فرایند همگرم

۱- در فرایند همگرم، اگر ما از یک سیستم داده می‌شود مانند ماشین بخار (از دمای T_1 به T_2)

۲- در فرایند همگرم، اگر ما از داخل به سیستم داده می‌شود مانند احتراق (از دمای T_1 به T_2)





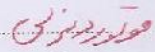
- دواؤں (DA) کی صورت میں دواؤں کی فراہمی

موضوع (افزار) AB: سطح دسترسی بر روی دروازه‌های شبکه را کنترل می‌کند.

- مردہ (الشیخ) BC، الشیخ کی درود (ستونِ عقیقہ زندہ می شود)

موصلہ پنجم (غلیہ) CD، تعداد کی ذریعہ (سپرین مشعل سہلہ) دروازہ بند جم و ہر جمی سہلہ

مردمان شیخ (علیه السلام) DE فاضل دود خان چیمای سونگ



1- جمع بنام

۲- هوا خلی قرآن می شود من در آن خلی زاری می شود

۳۔ رحمت رزقی ہوا کی سرگرم اسپرکس سے سرگرم

Subject

Date: Month: Year:

$$T_C = 227^\circ \text{C}$$

$$T_A = 12^\circ \text{C}$$

$$T_B = 5^\circ \text{C}$$

$$T_A = \frac{P_A V_A}{R n} = \frac{5 \times 100}{8 \times 9.5}$$

$$Q_{CA} = 0$$

$$Q_{AB} = n C_{m,p} \Delta T = 0.5 \times \frac{5}{2} \times 8 \times (227 - 12) = -1125 \text{ J}$$

$$Q_{BC} = n C_{m,v} \Delta T = 0.5 \times \frac{5}{2} \times 8 \times (112 - 5) = 1125 \text{ J}$$

$$W_t = -Q_t = -1125 \text{ J}, \quad Q_t = 1125$$

$$W_{CA} = D u_{CA}, \quad W_{CA} = W_t - W_{AB} = -1125 - 1125 = -2250$$

$$\Rightarrow -2250 - 1125 = -3375$$

اگر ماشین گرمی را در نظر بگیریم و بخواهیم کار را بدست آوریم

$$\eta = \frac{W}{Q_H} = 1 - \frac{|Q_C|}{|Q_H|} \Rightarrow \eta = \frac{2250}{1125} = 0.33 \Rightarrow 33\%$$

$$\Rightarrow 0.33 \times 100 = 33.3\%$$

مثال: یک موتور گرمایی در یک چرخه کار می کند. اگر در هر چرخه ۱۰ لیتر هوا را از ۱۰ لیتر به ۲۰ لیتر فشرده کند و ۲۵ لیتر هوا را از ۲۰ لیتر به ۱۰ لیتر گسیخته کند. (الف) بازده این موتور چقدر است؟

پاسخ: اگر فرض کنیم که موتور گرمایی در یک چرخه کار می کند و ۱۰ لیتر هوا را از ۱۰ لیتر به ۲۰ لیتر فشرده کند و ۲۵ لیتر هوا را از ۲۰ لیتر به ۱۰ لیتر گسیخته کند. (الف) بازده این موتور چقدر است؟

SANA

(ب) اگر فرض کنیم که موتور گرمایی در یک چرخه کار می کند و ۱۰ لیتر هوا را از ۱۰ لیتر به ۲۰ لیتر فشرده کند و ۲۵ لیتر هوا را از ۲۰ لیتر به ۱۰ لیتر گسیخته کند. (ج) بازده این موتور چقدر است؟

Subject

Date. Month. Year.

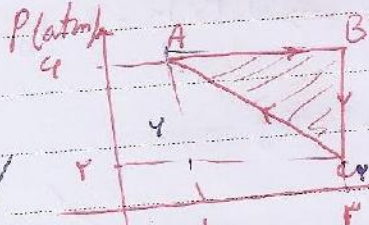
$$\eta = \frac{w}{Q_H} = \frac{2}{10} = 0.2 \Rightarrow 20\%$$

$$Q_C = Q_H - w = 1 \text{ kJ}$$

$$Q_H = ml \Rightarrow 1000 = \Delta m \times l_v \Rightarrow m = \frac{1}{10} \text{ gr}$$

$$P = \frac{w}{t} = \frac{20 \times 1000}{10} = 2000$$

مثال: سه جوله در یک چرخش دور یک دایره می‌چرخند. اگر از این چرخش یک سیم برون‌کش شود...

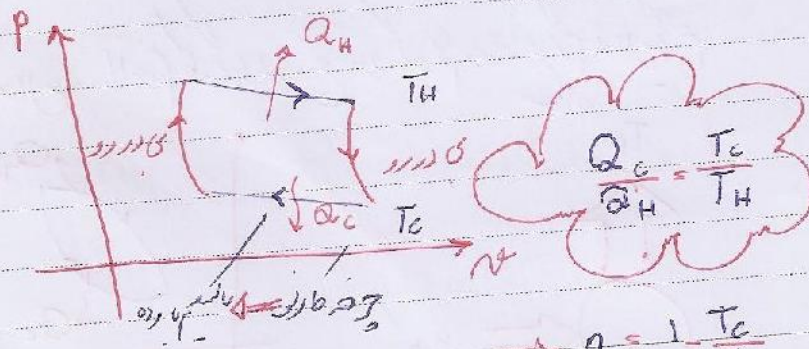


$$Q_{AB} = \frac{5}{2} \times 4 \times 2 \times 100 = 2000$$

$$Q_{BC} = \frac{5}{2} \times 4 \times 2 \times 100 = 1000$$

$$w_f = 4 \times 2 \times 100 = 800$$

$$\Rightarrow \frac{800}{2000} = \eta \Rightarrow \eta = 40\%$$



$$\frac{Q_C}{Q_H} = \frac{T_C}{T_H}$$

$$\Rightarrow \eta = 1 - \frac{T_C}{T_H}$$

SANA

Subject

Date. Month. Year.

هر ماشین بین درجه T_H و T_C اگر از چرخ کار را استفاده کنند، بازده آن را بنویسید.

مثال: یک ماشین گرمایی که در دو حالت بین درجه 500°C و 300°C کار می‌کند، اگر در هر حالت 10°C کار کند.

اگر از منبع گرمایی گرفته شود، کار انجام شده و بازده چقدر خواهد بود؟

$$\eta = 1 - \frac{T_C}{T_H} = 1 - \frac{300}{500} = 0.4 \rightarrow 40\%$$

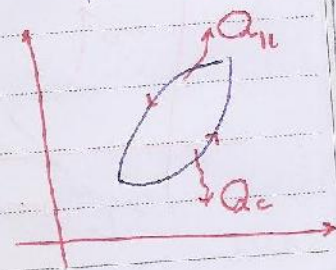
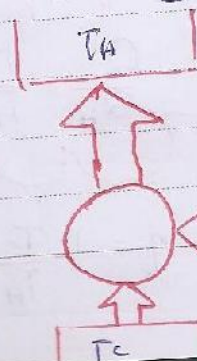
$$\eta = \frac{W}{Q_H} \Rightarrow W = \eta \cdot Q_H \Rightarrow W = \frac{4 \times 10}{10} = 4 \text{ kJ}$$

$$|Q_C| = |Q_H| - |W| = 10 - 4 = 6 \text{ kJ}$$

مثال: یک ماشین بخار، کار را با درجه 400°C و درجه 20°C انجام می‌دهد. بازده آن چقدر است؟

$$\eta = 1 - \frac{T_C}{T_H} = 1 - \frac{200}{400} = 0.5 \rightarrow 50\%$$

تغییر: با انجام کار 100°C در هر حالت، بازده چقدر خواهد بود؟



SANA

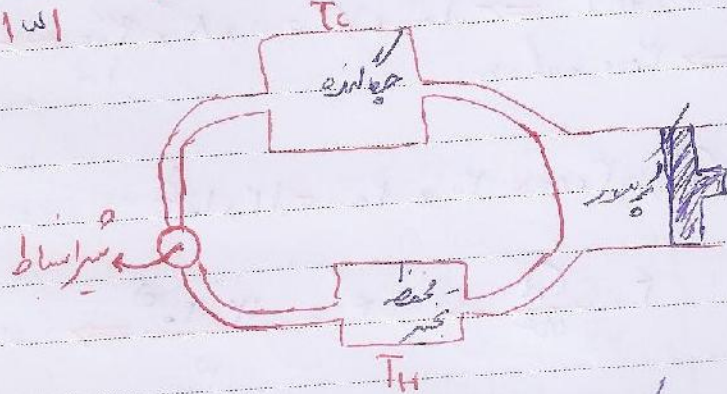
Subject

Date. Month. Year.

قانون دوم (یا بیخمال) : $|Q_w| = |Q_c| + |W|$
 (مقدار گرمای از دست داده شده) = (مقدار گرمای به دست آمده) + (مقدار کار انجام شده)

$$k = \frac{|Q_c|}{|W|}$$

$$r < k < v$$



مثال : فرض کنید یک بیخمال ۵۰۰ گرمی در دمای ۲۰۰ درجه سانتیگراد و یک منبع گرمایی ۲۰۰ درجه سانتیگراد در دسترس داشته باشیم. اگر این بیخمال را به یک منبع سرد ۱۰۰ درجه سانتیگراد منتقل کنیم، چقدر کار انجام می‌دهد؟

$$\begin{aligned} Q_w &= 0.5 \times 4200 \times (200 - 100) = 42000 \text{ J} \\ Q_c &= 0.5 \times 4200 \times (200 - 100) = 42000 \text{ J} \\ Q_i &= 42000 - 42000 = 0 \end{aligned}$$

$$|Q_c| = 49300$$

SANA

$$k = \frac{Q_c}{W} \Rightarrow \frac{49300}{W} = 0.5 \Rightarrow W = 98600$$

Subject

Date

Month

Year

$$\Rightarrow P = \frac{W}{t} \Rightarrow \frac{13880}{400} = 34.7$$

$$Q_H = |Q_C| + |W| = 13100$$

مثال ۱: یک موتور احتراق داخلی ۴ سیلندر ۵ درجه در ۳۰۰۰ دور در دقیقه کار می کند. اگر دمای منبع سرد ۲۷°C باشد، کار انجام داده شده را محاسبه کنید.

$$PV = nRT \Rightarrow 1.0 \times 10^{-3} \times 10^5 = n \times 8.314 \times 300 \Rightarrow n = 3.000 \text{ mol}$$

$$Q_H = 3000 \times 20 \times 20 = 12 \times 10^5$$

$$f = \frac{Q}{W} \Rightarrow f = \frac{12 \times 10^5}{W} \Rightarrow W = 3 \times 10^5$$

$$\Rightarrow P = \frac{W}{t} = \frac{3 \times 10^5}{300} = 1000 \text{ watt}$$

مثال ۱: یک موتور احتراق داخلی ۴ سیلندر ۵ درجه در ۳۰۰۰ دور در دقیقه کار می کند. اگر دمای منبع سرد ۲۷°C باشد، کار انجام داده شده را محاسبه کنید.

الف) اگر دمای منبع سرد ۲۷°C باشد، کار انجام داده شده را محاسبه کنید.

ب) اگر دمای منبع سرد ۲۷°C باشد، کار انجام داده شده را محاسبه کنید.



Subject

Date. Month. Year.

$$|Q_{AD}| = 450$$

$$|Q_{BC}| = 4000$$

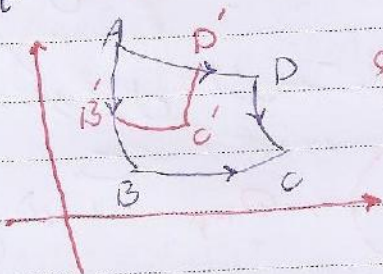
$$|Q_{CD}| = 2250$$

$$|Q_{DA}| = 1000$$

$$\Rightarrow \eta = 1 - \frac{3250}{4450} = 27\%$$

$$\text{تغییل} = \frac{2250}{1200} = 1.875$$

$$W_f = 8 - 1200$$



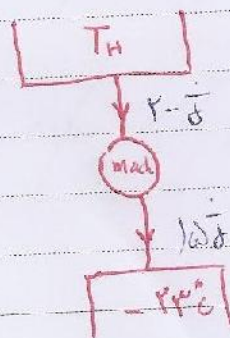
مثال: در شکل مقابل، بازنه‌ها را چرخه بشیرا

$$\eta = 1 - \frac{T_C}{T_H} \quad \left. \begin{array}{l} T_C' > T_C \\ T_H' < T_H \end{array} \right\}$$

$$\eta' = 1 - \frac{T_C'}{T_H'}$$

$$\eta' < \eta$$

مثال: متانل و پروپان را در یک موتور کار می‌کنند. دمای متانل را از دمای پروپان کمتر است. دمای متانل را از دمای پروپان کمتر است.



$$T_H > \frac{Q_H}{Q_C} \quad \left(\text{یا} \quad T_H > \frac{Q_H}{Q_C} \right)$$

$$T_H > \frac{1}{\frac{Q_C}{Q_H}} \quad \left(\text{یا} \quad T_H > \frac{1}{\frac{Q_C}{Q_H}} \right)$$

SANA

Subject

Date. Month. Year.

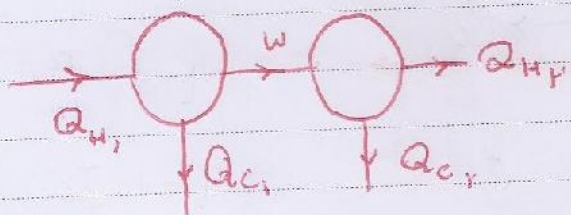
$$\eta_{max} / > \eta$$

$$1 - \frac{T_c}{T_H} > \frac{W}{Q_H} = \frac{\dot{Q}_0}{\dot{Q}_{00}} = \frac{1}{f}$$

$$\Rightarrow 1 - \frac{250}{T_H} > \frac{1}{f} \Rightarrow T_H > \frac{1000}{f}$$

در سطح مقابل می باشد که برای به دست نیاید به شدت است. اگر بارزده باشد که برای ۱۵٪

ضریب عملکرد بخیر ۵ باشد است $Q_{H,2}$ به $Q_{H,1}$ چند است

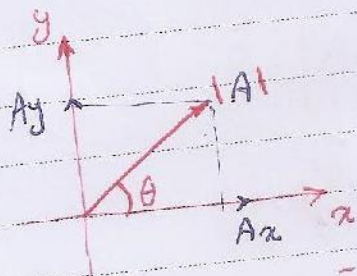


پایه ۱۵٪ است

Subject

Date. Month. Year.

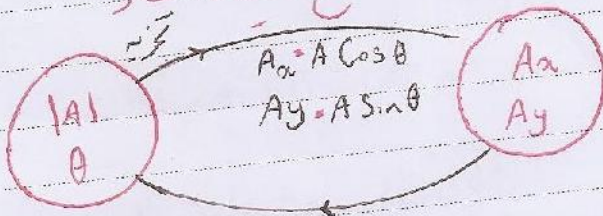
المتجهات



$|A|$ و θ

$[A_x, A_y]$

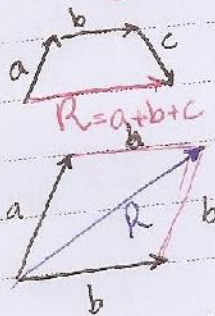
$A = A_x \hat{i} + A_y \hat{j}$



$|A| = \sqrt{(A_x)^2 + (A_y)^2} \Rightarrow \tan \theta = \frac{A_y}{A_x} \Rightarrow \theta = \text{Arc tan} \left(\frac{A_y}{A_x} \right)$

جمع وتفريق بردارها

$\vec{A} = [A_x, A_y]$, $\vec{B} = [B_x, B_y]$



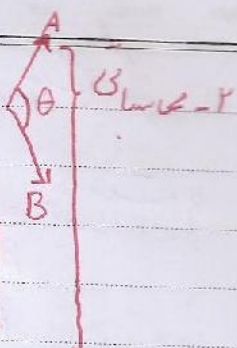
1- ترتیبی
جدد صغری
مترکب الصغری

Subject

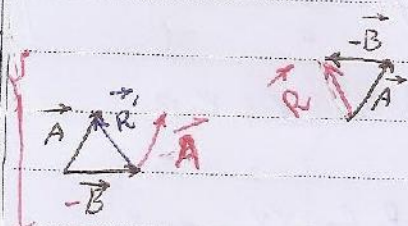
Date. Month. Year.

$$R = \frac{2AC \cos \theta}{2}$$

$$A=B \quad R = A^2 + B^2 + 2AB \cos \theta$$



$$\vec{R} = [A_x + B_x, A_y + B_y]$$



1- تریس

تفاضل بردارها

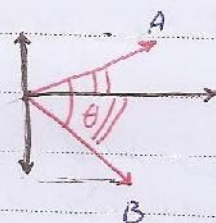
$$|\vec{R}| = A^2 + B^2 - 2AB \cos \theta$$

$$\vec{R} = \vec{A} - \vec{B}$$

$$= \vec{A} + (-\vec{B})$$

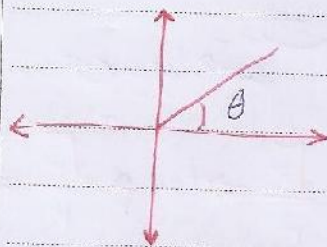
$$\vec{R} = [A_x - B_x, A_y - B_y]$$

$$|\vec{R}| = 2A \sin \frac{\theta}{2}$$



$$A_y + B_y = 0$$

$$R = 2A \cos \frac{\theta}{2}$$



$$C = \vec{A} \cdot \vec{B}$$

1- حاصل

$$\vec{B} \cdot \vec{A} *$$

$$C = A \cdot B$$

2- صفر

$$|C| = AB \sin \theta$$

Subject

Date

Month

Year

مثال دو بردار $\vec{A} = \hat{i} + \hat{j}$ و $\vec{B} = \alpha\hat{i} + \beta\hat{j}$ ضوابط است. اگر

برای بردار $\vec{R}$ با محور α و β درجه 37° سازد، است $\frac{\alpha}{\beta}$ مقدار است 8

$$\vec{R} = \hat{i}(\alpha + \beta) + \hat{j}(\beta + \beta)$$

$$R \sin 37^\circ = \hat{j}(\beta + \beta) \Rightarrow R \sin 37^\circ = \beta + \beta$$

$$R \cos 37^\circ = \hat{i}(\alpha + \beta) \Rightarrow R \cos 37^\circ = \alpha + \beta$$

$$\frac{\sin}{\cos} = \frac{\beta + \beta}{\alpha + \beta} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 12 + 3\alpha = 12 + 4\alpha \Rightarrow \frac{\alpha}{\beta} = \frac{4}{3}$$

مثال دیگری تقاض $\frac{\sqrt{3}}{3}$ دو بردار هم اندازه $\frac{\sqrt{3}}{3}$ برای بردار $\vec{R}$ است

زاویه بین دو بردار $\vec{R}$ است

$$\frac{YA \sin \frac{\alpha}{\gamma}}{YA \cos \frac{\alpha}{\gamma}} = \frac{\sqrt{\mu}}{\mu} \Rightarrow \frac{\sin \frac{\alpha}{\gamma}}{\cos \frac{\alpha}{\gamma}} = \frac{\sqrt{\mu}}{\mu} \Rightarrow \tan \frac{\alpha}{\gamma} = \frac{\sqrt{\mu}}{\mu} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{\alpha}{\gamma} = 30^\circ \Rightarrow \alpha = 90^\circ$$

Subject

Date. Month. Year.

الترسیه :
- فضاء بار الکتریکی " این " است که دارای معادلی $q = 1.4 \times 10^{-9}$ دارد
↓
ظرف

- ام حقیقی است که در مدار وجود دارد و ولتسر مدور است

صم باردار
صم باردار
1- $q = 7.5$ الکترون باردار
2- $q = 4.0$ الکترون باردار
} $q = +n.e$

خواص بار الکتریکی
1- پستی و تنگی بار الکتریکی
2- دانسته باید می باشد
3- بار دارد (به ناهمبندی دارد)

1- تقاسم : هر یک صم باردار را به صم حقیقی تقاسم می کنند
2- ماشین اوقی 2 صم حقیقی را با هم تقاسم می کنند و بار
3- القاء : نزدیک کردن صم باردار به صم رسانای
این

حقیقی مایع بود و اصل خود بار داری نیم SANA

۹۰٪ پلاستیک

ماشین پلاستیک با بارچه شیمی

۲-

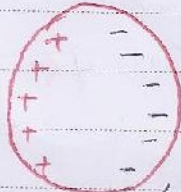
۹۰٪ بارچه

انواع ماشین

۹۰٪ شیشه

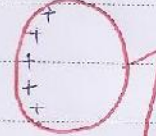
ماشین شیشه با بارچه ابریشمی

۹۰٪ بارچه ابریشمی



یک صلیب باردار در میان یک دیوار و یک ستون

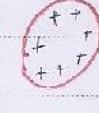
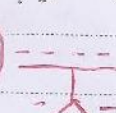
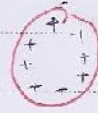
و در هر دو طرف آن یک دیوار اتصال می آید



با همی بر زمین اتصال می دهیم پس هم اتصال را در صلب باردار

نوعی است

مثال: اگر جسمی را به دیوار متصل کردیم و بار را هم بر آن می گذاریم



بار و نوع جسم را مشخص کنید جسم می تواند در شیب هم قرار بگیرد

SANA

Subject

Date. Month. Year.

۱۱. تشخیص مقدار بار

الکتروستاتیک

۱۲. تعیین بار: الکتروستاتیک و باب بار تعیین بار داری جسم حال امر جسم

باردار را به سوزنی در حالت شش می اندازیم: ۱- شتر بار شد غریبه: بار جسم = بار الکتروستاتیک

۲- کمتر شد: زاویه بین کدورت: $n \neq w$

تولید بار الکترونی:

بار الکترونی در سطح رسانا نفوذ می شود. در نقاط نزدیک به چاهای سطحی بار مثبت

بار رسانا چاهای که تراکم بار در آن کم شود می ماند

$$\sigma = \frac{q}{A} = \frac{C}{m^2}$$

چاهای سطحی

هم اندازه

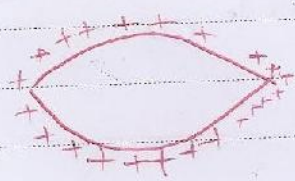


q_1

q_2

$$q_1 = q_2 = \frac{q_1 + q_2}{2}$$

در نقاط نزدیک به چاهای سطحی بار مثبت به چاهها دگر مثبت



رسانا بار الکترونی را هم در آن جمعیت کند

بار رسانا، $n \approx w$ باشد

Subject

Date. Month. Year.

$q_A > q_B$
 $r_A = r_B$
 بار مثبت از A به B منتقل می شود
 بعد از تماس

$q_A = q_B$
 $r_A < r_B$
 بار مثبت از A به B منتقل می شود
 پس از تماس

$q_A < q_B$
 $r_A < r_B$
 بار مثبت از B به A منتقل می شود
 بعد از تماس

اگر رسانایی A کمتر از B باشد
 بار از A به B منتقل می شود
 اگر رسانایی A بیشتر از B باشد
 بار از B به A منتقل می شود
 اگر رسانایی برابر داشته باشند
 بار منتقل نمی شود

بار مثبت خود بخود از رسانایی الکتریکی کمتر به سمت رسانایی
 الکتریکی بیشتر حرکت می کند
 بار منفی خود بخود به سمت رسانایی
 الکتریکی کمتر حرکت می کند

مثال: اگر ما مالند یک خودکار به پوست سر 12×10^{12} از خوب خودکار منتقل می شود. با چرخش آرام

چقدر است؟
 $q = n \cdot e = 3 \times 10^3 \times 1.6 \times 10^{-19} = 4.8 \times 10^{-16} \text{ کولن}$

با هر بار مالش مقدار $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ کولن}$
 در خودکار (-) می رود

Subject

Date: Month: Year:

سوال: اگر یک یون 11Na^+ به یون 17Cl^- در یک محلول آبی در فاصله 0.5nm قرار داشته باشد و مقدار نیروی جاذبه را محاسبه کنید.

الف) جهت و مقدار نیروی جاذبه را محاسبه کنید و نشان دهید که این نیروی جاذبه چقدر است.

$$11 - 5 = 3 \times 10^{-9} \rightarrow n = \frac{q}{e} = \frac{1.6 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} = 5 \times 10^9$$

از فرض یکسانیت جهت می رود

ب) محاسبه سطحی بار هر یون چقدر می شود؟

$$\sigma = \frac{q}{m^2} \rightarrow \frac{3 \times 10^{-19}}{4\pi(0.5 \times 10^{-9})^2} = 1.7 \times 10^{-17} \frac{\text{C}}{\text{m}^2}$$



قانون کولن

$$\left. \begin{aligned} F &\propto q_1 q_2 \\ F &\propto \frac{1}{r^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow F \propto \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$\Rightarrow F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}, \quad k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$$

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$

ضریب ثابت کولن

اولین بار که این ثابت را در سال ۱۸۰۰ میلادی کولن در آزمایش خود به دست آورد.

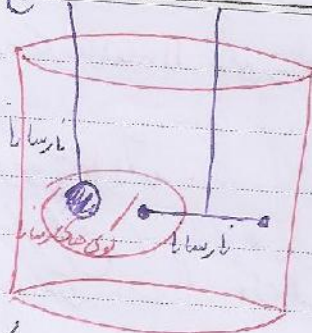
SANA

Subject

Date.

Month.

Year.



ترازوی هگس

مثال ۱: فاصله بین e و p اتم خنثی است. 1.6×10^{-19} کی باشد. نیروی الکتریکی و نیروی گرانشی

نیاز باشد $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $m_p = 1.7 \times 10^{-27}$

$$G = 9.7 \times 10^{-11}$$

$$F_e = k \times \frac{1 \times 1 \times (1.6 \times 10^{-19})^2}{(5 \times 10^{-12})^2} = \frac{1.0 \times 2.56 \times 10^{-38}}{25 \times 10^{-24}} = 1 \times 10^{-14} \text{ N}$$

$$F_g = G \times \frac{m_e m_p}{r^2} = 9.7 \times 10^{-11} \times \frac{9.1 \times 10^{-31} \times 1.7 \times 10^{-27}}{25 \times 10^{-24}} = 3.1 \times 10^{-47} \text{ N}$$

مثال ۲: دو گوی که در یک پارامیتر 4 cm می باشد. جاذبه بار الکتریکی اینها به دلیل یک جسم

بالا اثر در فاصله 1 cm از هم می باشد. $F = 17 \text{ N}$ باشد

$$140 = 9 \times 10^9 \times \frac{(5-x)(5+x) \times 10^{-12}}{9 \times 10^{-2}} \Rightarrow 25 - x^2 = 17 \Rightarrow x = \pm 3 \text{ cm}$$

SANA

Subject

Date. Month. Year.

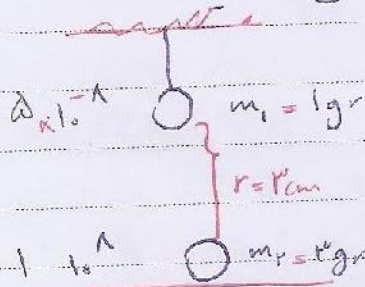
مثال: دو ذره با بار q و $2q$ و جرم m و $2m$ در فاصله r از یکدیگر قرار دارند.

تکانه دارند و شتاب a پیدا می کنند. q چیست؟

$$F_e = q \times 10^9 \times \frac{2q}{r^2}$$

$$\frac{F_e}{m_a} = \frac{m_b}{m_a} = \frac{r}{r} = 1.5$$

مثال: در شکل مقابل نشان می دهیم دو ذره با جرم m_1 و m_2 و بار q_1 و q_2 در فاصله r از یکدیگر قرار دارند. شتاب a را بیابید.



$$F_e = q_1 \times 10^9 \times \frac{q_2}{r^2} = 5 \times 10^{-17} \times \frac{1}{(2 \times 10^{-2})^2} = 5 \times 10^{-15} \text{ N}$$

$$T = m_2 g + F_e = \frac{1}{100} \times 1 \times 10 + \frac{15}{1000} = 0.0115 \text{ N}$$

$$a = 0.0115 \text{ m/s}^2$$

$$N = \frac{r}{1000} \times 10 = \frac{5}{1000} = 0.005 \text{ N}$$

اصل برهم کنش

شیر ذره الکتریکی که جدید ذره با بار q و جرم m دارد و در فاصله r از یکدیگر قرار دارند. شتاب a را بیابید.

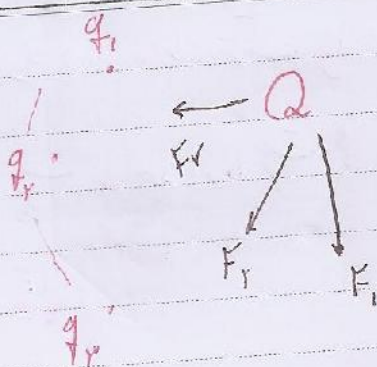
شیر ذره الکتریکی که جدید ذره با بار q و جرم m دارد و در فاصله r از یکدیگر قرار دارند. شتاب a را بیابید.

Subject

Date.

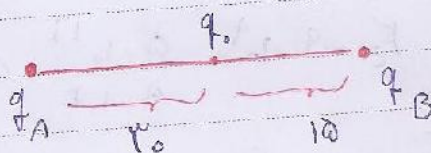
Month.

Year.



$$F_t = \sum_{i=1}^n F_i$$

مثال: دو شغل متقابل بر یکدیگر نیرو وارد می‌کنند. q برابر q برابر است. F برابر F برابر است. q_A و q_B هر دو برابر q هستند. F حاصل بود q_A و q_B هر دو برابر q است.



$$F = k \times \frac{q_0 \times q_B}{r^2 \times 10^{-9}}$$

$$k \cdot \frac{q_A \cdot q_0}{q_0 \times 10^{-9}} - k \cdot \frac{q_B \cdot q_0}{r^2 \times 10^{-9}} = F$$

$$\frac{q_A}{q_0} \cdot \frac{q_B}{r^2} + \frac{q_B}{r^2}$$

$$k \cdot \frac{q_A \cdot q_0}{q_0 \times 10^{-9}} - k \cdot \frac{q_B \cdot q_0}{r^2 \times 10^{-9}} = k \cdot \frac{q_0 \cdot q_B}{r^2 \times 10^{-9}}$$

$$\frac{q_A}{q_0} = \frac{r^2 \cdot q_B}{r^2} \Rightarrow \frac{q_A}{q_0} = \frac{1 \times 10^{-9}}{r^2} = 1$$

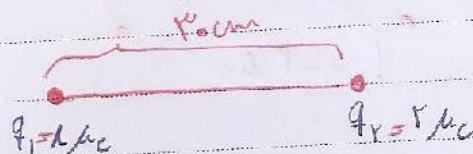
SANA

Subject

Date. Month. Year.

مثال: دو شغل نقطه ای را در فاصله $Q = 5.23 \mu C$ از یکدیگر قرار دهیم. بار هر یک $q_1 = 1 \mu C$ و $q_2 = 2 \mu C$ باشد. بار هر یک را در یک نقطه قرار دهیم.

نقطه ای در فاصله $Q = 5.23 \mu C$ از یکدیگر قرار دهیم. بار هر یک $q_1 = 1 \mu C$ و $q_2 = 2 \mu C$ باشد. بار هر یک را در یک نقطه قرار دهیم.



$$F_1 = q_1 \times 10^{-9} \times \frac{2 \times 10^{-9} \times 5.23 \times 10^{-4}}{r^2} \Rightarrow F_1 = F_2$$

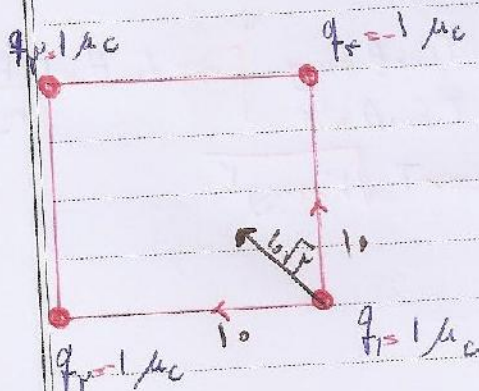
$$F_2 = q_2 \times 10^{-9} \times \frac{1 \times 10^{-9} \times 5.23 \times 10^{-4}}{(r_0 - r)^2}$$

$$\frac{2}{r^2} = \frac{1}{(r_0 - r)^2} \Rightarrow \frac{2}{r^2} = \frac{1}{r^2 - 404900}$$

$$\Rightarrow 2r^2 - 180r + 1800 = 180r^2$$

$$\Rightarrow -4r^2 - 180r + 1800 = 0 \Rightarrow r = 10$$

مثال: دو شغل نقطه ای را در فاصله $Q = 5.23 \mu C$ از یکدیگر قرار دهیم. بار هر یک $q_1 = 1 \mu C$ و $q_2 = 1 \mu C$ باشد. بار هر یک را در یک نقطه قرار دهیم.



$$q_1 \times 10^{-9} \times \frac{1 \times 10^{-9} \times 10^{-2}}{10^2} + \frac{k \times 1 \times 1 \times 10^{-12}}{10^2}$$

$$= \frac{k \times 1 \times 1 \times 10^{-12}}{10^2}$$

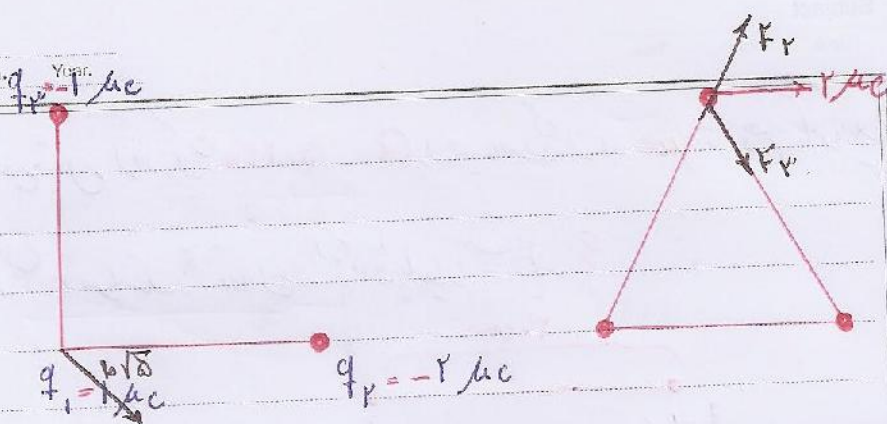
SANA

Subject

Date.

Month

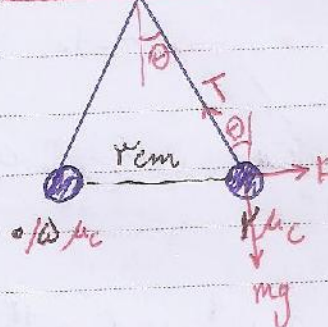
Year



مثال: دو قطب بر جرم 0.5 kg و طول 1 m و بارهای $2 \mu\text{C}$ و 10^{-15} C دارند. این بارها را در یک نقطه

همان مقدار فاصله از یکدیگر 2 cm باشند. این نخ را در یک نقطه معلق می‌کنند.

حالت؟ (الف) و (ب) از یکدیگر می‌شوند یا چسبندگی می‌شوند؟



$$F = q_1 \times 10^{-9} \times \frac{2 \times 10^{-15} \times 10^{-15}}{4 \times 10^{-4}}$$

$$= 1 \text{ N} \Rightarrow mg = 1 \text{ N}$$

$$\left. \begin{array}{l} T \cos \theta = mg \\ T \sin \theta = F \end{array} \right\} \Rightarrow \tan \theta = \frac{F}{mg}$$

$$\Rightarrow T = \sqrt{F^2 + mg^2}$$

Subject

Date. Month. Year.

میدان الکتریکی

نسبی، خاصیت الکتریکی اجرام در توزیع بار الکتریکی واحد الکتریکی می باشد

نسبت نیروی الکتریکی وارده بر بار الکتریکی مثبت و به مقدار بار

$$E = \frac{F}{q_0}$$

جهت میدان هم جهت نیروی وارده بر بار مثبت است (فرار دهنده)

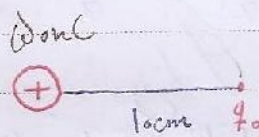
بنابراین در تمام نقاط میدان (اندازه و جهت) یکسان باشد

از فرمول زیر می شود

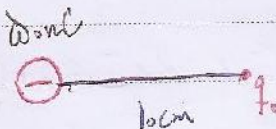
$$E = \frac{kQ}{r^2}$$

مثال

$$F = k \frac{Qq_0}{r^2}$$

$$E = 9 \times 10^9 \times \frac{5 \times 10^{-9}}{100 \times 10^{-4}} = 45 \times 10^4$$



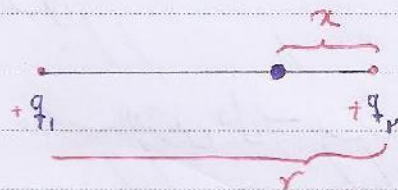
اصل برهم کنی بر میدان الکتریکی صادق است

$$\vec{E}_t = \sum \vec{E}_i$$

Subject

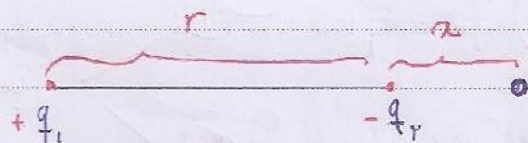
Date. Month. Year.

حالت صریح سوال



$$q_1 > q_2$$

$$E_{\text{net}} = 0 \Rightarrow E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{kq_1}{(r-x)^2} = \frac{kq_2}{x^2} \Rightarrow \frac{r-x}{x} = \sqrt{\frac{q_1}{q_2}}$$



$$|q_2| < q_1$$

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{kq_1}{(r+x)^2} = \frac{kq_2}{x^2} \Rightarrow \frac{r+x}{x} = \sqrt{\frac{q_1}{q_2}}$$

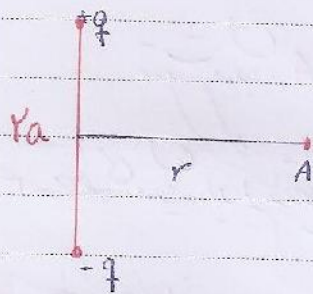
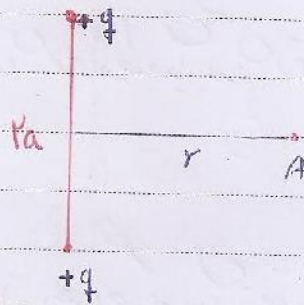
مثال: دو شل موازی حامل میدان الکتریکی در نقطه A می باشد، اگر q_1 و q_2 ضریب میدان

الکتریکی E_1 و E_2 در جهت مخالف می شود. نسبت q_1 به q_2 را بدست آورید.

Subject

Date. Month. Year.

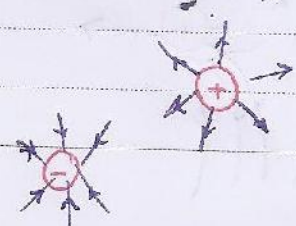
سوال: میدان الکتریکی را در یک نقطه از یک بار



خط میدان الکتریکی: خطی که از یک بار الکتریکی می‌گذرد و به یک بار الکتریکی دیگر می‌رسد.

راغبتم می‌بینم
خط میدان الکتریکی

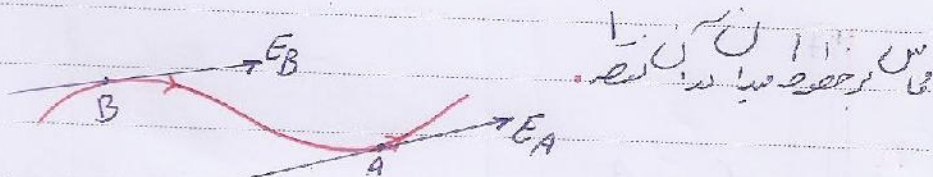
1- خطهای میدان در هر نقطه هم جهت باشند و از بار مثبت به بار منفی باشند



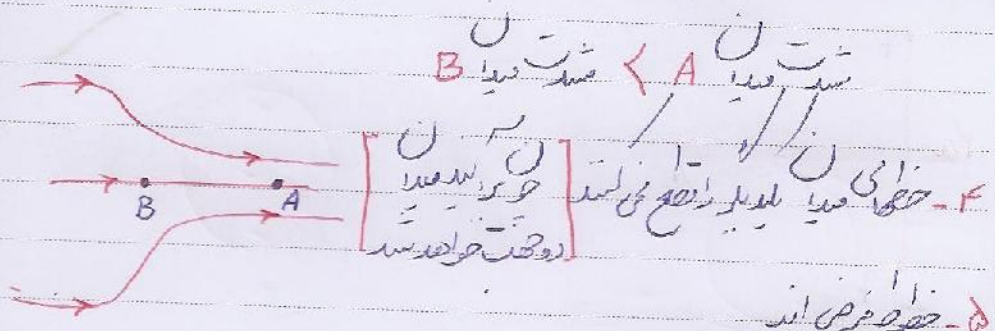
- خطوط میدان را بار مثبت خارج می‌شود
- خطوط میدان به بار منفی وارد می‌شود

SANA

۲- خط میدان در هر نقطه جهت میدان را نشان می دهد میدان در هر نقطه برداری است



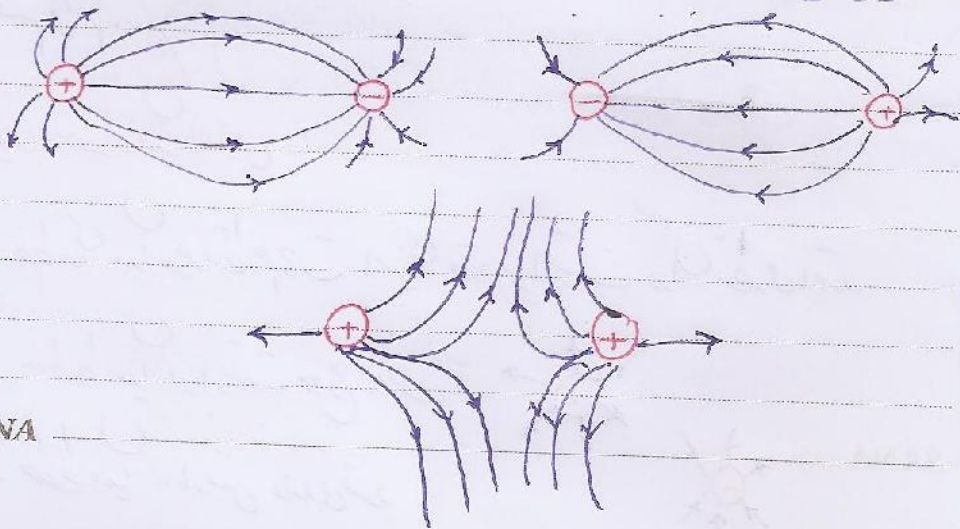
۳- در هر ناحیه به میدان قوی تر یا تنده خط های میدان به هم نزدیک تر و متراکم تر می شوند



۵- خطوط فرض اند

۶- تعداد خطوط بسیار زیاد است

۷- تعداد خطوط متساوی است با مقدار بار



Subject

Date. Month. Year.

$$q_p = 8nC$$

$$q_p = 8nC$$

$$q_p = 8nC$$

$$q_p = 8nC$$

شال: میدان الکتریکی در مرکز مربع

ست

میدان الکتریکی داخل رسانا صفر است

رسانا

اگر مقدار بار الکتریکی روی رسانا متوازن باشد، بار در سطح یکسان می شود.

ست

اگر جسم رسانا داخل میدان الکتریکی خارجی قرار گیرد، بار در سطح به گونه ای ایجاد می شود که اثر میدان خارجی در داخل رسانا را خنثی کند.

ست

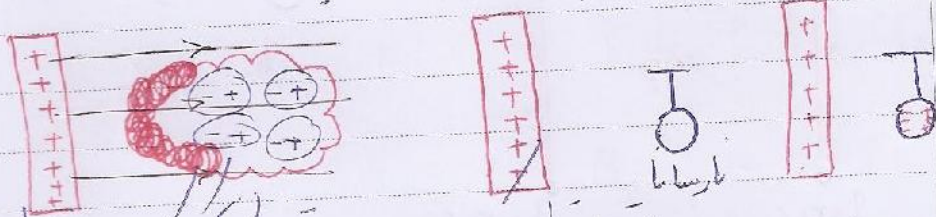
میدان الکتریکی عمود بر سطح رسانا است.

اگر جسم رسانا به زمین وصل شود، بارهای اضافی از آن دور می شود.

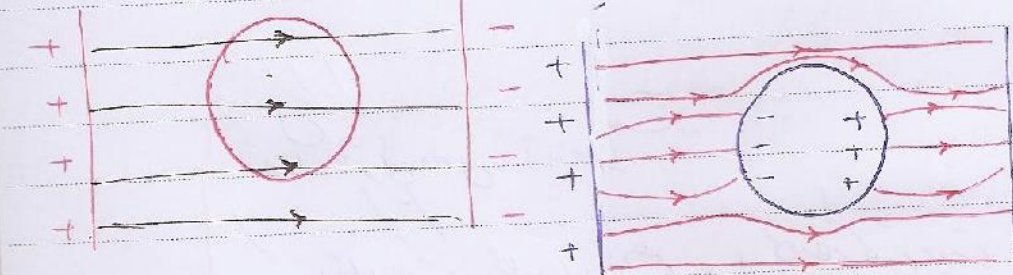
ست

در نظر بایستد انرژی الکتریکی در رسانا

110
- کارسایا داخل مایه‌های توانم میدان الکتریکی داشته باشم.



انجا در میدان الکتریکی به جهت دو قطبی دلی الی
نیروی به جهت وارد می شود
جایزه است چاکل کار به وجود
اندازه توانم است



110
انرژی پتانسیل الکتریکی: انرژی ذخیره شده در توزیع بار الکتریکی به مقدار بار و فاصله

این پتانسیل دارد به صورت پتانسیل ندارد → پتانسیل الکتریکی نیروی پتانسیل

$$W_E = -\Delta u$$

110
- انرژی به مایه‌های در میدان الکتریکی جابجا شود

انرژی پتانسیل آن تغییر می کند

110
ایا به توزیع بار الکتریکی در انرژی است ؟ بله چون توانم می انجام کار دارد.

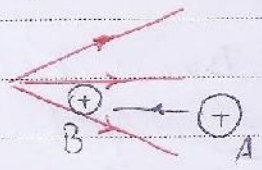
Subject

Date. Month. Year.

سوال ۱: دو بار مثبت را بهم نزدیک کنیم انرژی پتانسیل کم می شود یا زیاد؟

زیاد می شود چون باید در کار انجام بدهد

سوال ۲: دو بار مثبت را دور از هم می بردیم انرژی پتانسیل الکتریکی



حلوله می کند ۸ انرژی پتانسیل الکتریکی

زیاد می شود چون برای این کار باید کار

انجام دهیم و برای منفی ها هم می شود چون خود بخود به سمت B حرکت می کند

در جهت میدان الکتریکی جا می افتد انرژی پتانسیل

از بار الکتریکی مثبت باشد

در جهت میدان

در جهت میدان جا می افتد انرژی پتانسیل آن زیاد می شود

از بار الکتریکی منفی باشد

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی در میدان



بار ۹ را از نقطه A تا نقطه B می بردیم

نهایت جا می بینیم

SANA

$F' = -F$
نیروی الکتریکی
نیروی جاذبه

Subject

Date. Month. Year.

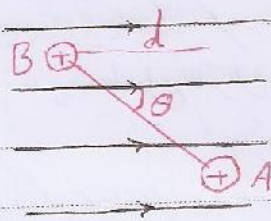
Subject

Date. Month. Year.

$$\Delta u = w' = F' d \cos \theta = qEd$$

$$\Delta u = -w = -Fd \cos 180 = -F.d = -qEd$$

ما بینت ثابت از A به B



$$\Delta u = w' = F' d \cos \theta = qEd \cos \theta$$

ثابت qEd
له مقدار تغییر

مثال: یک کره به جرم m و بار الکتریکی q از نقطه A تا نقطه B به فاصله d حرکت می‌کند.

در این تغییر انرژی پتانسیل برده چند است؟ اگر دانه از نقطه B به نقطه A برسد چه انرژی دارد؟

$$E = 400 \text{ V}$$

$$\Delta u = qEd \Rightarrow \Delta u = 4 \times 10^{-9}$$

(الف)

اختلاف میانس القریبی

تغییرات در میانس القریبی در حالتی که در دو نقطه یا در اختلاف میانس القریبی

آن دو نقطه می باشد.

تغییرات در میانس القریبی در حالتی که در دو نقطه یا در اختلاف میانس القریبی

الفرقی آن دو نقطه می باشد.

$$\Delta u_{AB} = \frac{D u_{AB}}{q} \quad \Delta v_{AB}$$

مثال ۱. اگر در القریبی در نقطه A و B در حالتی که در دو نقطه یا در اختلاف میانس القریبی

تغییرات در میانس القریبی در حالتی که در دو نقطه یا در اختلاف میانس القریبی

مثال ۲. اگر در القریبی در نقطه A و B در حالتی که در دو نقطه یا در اختلاف میانس القریبی

اگر در القریبی در نقطه A و B در حالتی که در دو نقطه یا در اختلاف میانس القریبی

Subject

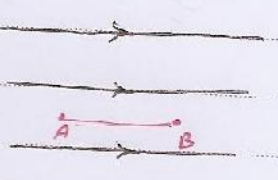
Date. Month. Year.

اعضای انرژی پتانسیل الکتریکی
 $\Delta H = q \Delta V \Rightarrow \Delta V = \frac{\Delta H}{q} \Rightarrow \Delta u = m \Delta \phi \Rightarrow \Delta u = \Delta \phi$ (چون $m=1$)
 نزدیک سطح زمین
 برای دوار سطح واحدی (از سطح زمین به بالا) $g = 10$ است. $g = 10$ است. $g = 10$ است.

تغییر انرژی جاذبه
 $\Delta V = 1 \Rightarrow \Delta u = m \Delta V = 1$
 حل این دو معادله را می توانیم در نظر بگیریم و تغییر پتانسیل را

همانند شمشیر (با سرعت ثابت) می توان تغییر انرژی الکتریکی را کرد
 $\Delta V = 1$
 $\Delta u = q \Delta V$ (چون $q=1$)
 $\Delta V = 1$

اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه ۱ ولت باشد یعنی:
 ۱- تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی یک بار مثبت در این دو نقطه برابر ۱ ژول می باشد
 ۲- برای جابجایی ۱ کولن با سرعت ثابت باید ۱ ژول کار انجام دهیم

اختلاف پتانسیل الکتریکی در میدان یکنواخت

 $\Delta V = \frac{\Delta u}{q} = \frac{q E \Delta x}{q}$
 SANA

Subject

Date. Month. Year.

$$V_A > V_B$$

* اگر A به B برود: $\Delta V > 0$

* اگر A به B برود: $\Delta V < 0$

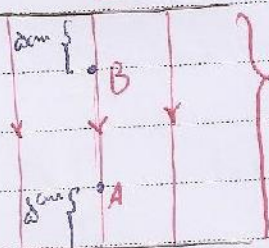
- اگر جهت میدان الکتریکی مثبت کنیم پتانسیل نقطه A می باید.

- اگر جهت میدان الکتریکی مثبت کنیم پتانسیل نقطه A می باید.

مثال: در یک پتانسیل الکتریکی همگنی صفر باشد پتانسیل الکتریکی

همگنی مثبت و علامت A و B را بدست آورید.

$\oplus$



10 cm

$$\Delta V = Ed = 1500 \times 2 = 3000 \text{ V}$$

$$V_{\ominus} = 0 \Rightarrow V_{\oplus} = 3000 \text{ V}$$

$$\Delta V_A = Ed = 1500 \times 1.5 = 2250 \text{ V}$$

$$V_A = 2250 \text{ V}$$

$$E = 1500 \text{ N/C}$$

* جریان از سمت $\oplus$ به سمت $\ominus$ می باشد

$$\Delta V_B = Ed = 1500 \times 1.5 = 2250 \text{ V}$$

$$\Delta V_{AB} = 2250 - 1000 = 1250 \text{ V}$$

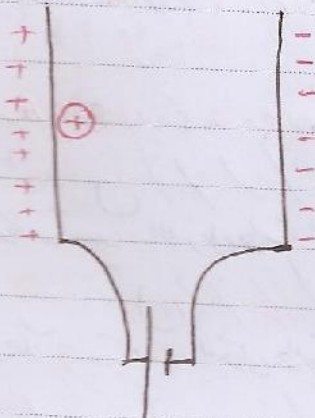
مثال: پتانسیل یک جسم A را در یک میدان الکتریکی $E = 1500 \text{ N/C}$ از دو سطح با اختلاف پتانسیل الکتریکی

1000 ولت در یک پتانسیل صفری مثبت و علامت A و B را بدست آورید. هر یک از این دو سطح پتانسیل A و B را بدست آورید.

SANA

Subject

Date. Month. Year.



$$V = 1000 \text{ eV}$$

$$\Delta v = 1000 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 1000 = \frac{\Delta u}{F \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow +F \times 10^{-4} = \frac{1}{r} \frac{d}{dt} m v r$$

$$\Rightarrow \frac{1}{r} \times F \times 10^{-4} \times r = F \times 10^{-4}$$

$$v^2 = F \Rightarrow v = \sqrt{F}$$