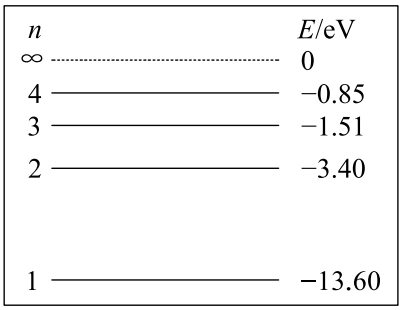
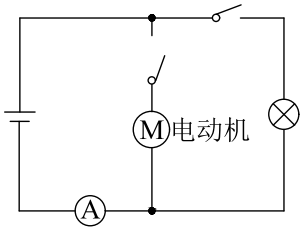
2007 年重庆理综

1. 可见光光子的能量在 1.61 eV ~ 3.10 eV 范围内。若氢原子从高能级跃迁到量子数为 n 的低能级的谱线中有可见光，根据氢原子能级图可判断 n 为 (　)



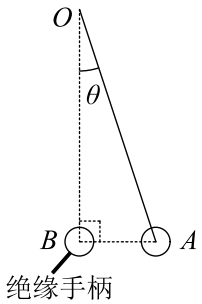
A. 1　　B. 2　　C. 3　　D. 4

2. 汽车电动机启动时车灯会瞬时变暗，如图，在打开车灯的情况下，电动机未启动时电流表读数为 10 A，电动机启动时电流表读数为 58 A，若电源电动势为 12.5 V，内阻为 0.05 Ω，电流表内阻不计，则因电动机启动，车灯的电功率降低了 (　)



A. 35.8 W　　B. 43.2 W　　C. 48.2 W　　D. 76.8 W

3. 如图所示，悬挂在 O 点的一根不可伸长的绝缘细线下端有一个带电量不变的小球 A。在两次实验中，均缓慢移动另一带同种电荷的小球 B。当 B 到达悬点 O 的正下方并与 A 在同一水平线上，A 处于受力平衡时，悬线偏离竖直方向的角度为 θ，若两次实验中 B 的电量分别为 q_1 和 q_2，θ 分别为 30° 和 45°。则 q_2/q_1 为 (　)



A. 2　　B. 3　　C. $2\sqrt{3}$　　D. $3\sqrt{3}$

4. 为估算池中睡莲叶面承受雨滴撞击产生的平均压强，小明在雨天将一圆柱形水杯置于露台，测得 1 小时内杯中水位上升了 45 mm。查询得知，当时雨滴竖直下落速度约为

12 m/s。据此估算该压强约为（设雨滴撞击睡莲后无反弹，不计雨滴重力，雨水的密度为 $1\times10^3\,\mathrm{kg/m^3}$）（　）

A. 0.15 Pa　　B. 0.54 Pa　　C. 1.5 Pa　　D. 5.4 Pa

5. 真空中有一平行板电容器，两极板分别由铂和钾（其极限波长分别为 λ_1 和 λ_2）制成，板面积为 S，间距为 d。现用波长为 λ（$\lambda_1<\lambda<\lambda_2$）的单色光持续照射两板内表面，则电容器的最终带电量 Q 正比于（　）

A. $\frac{d(\lambda-\lambda_1)}{S\lambda\lambda_1}$　　B. $\frac{d(\lambda_2-\lambda)}{S\lambda\lambda_2}$　　C. $\frac{S(\lambda-\lambda_1)}{d\lambda\lambda_1}$　　D. $\frac{S(\lambda_2-\lambda)}{d\lambda\lambda_2}$

6. 土卫十和土卫十一是土星的两颗卫星，都沿近似为圆周的轨道绕土星运动，其参数如表：

	卫星半径（m）	卫星质量（kg）	轨道半径（m）
土卫十	8.90×10^4	2.01×10^{18}	1.51×10^8
土卫十一	5.70×10^4	5.60×10^{17}	1.51×10^8

两卫星相比，土卫十（　）

A. 受土星的万有引力较大　　B. 绕土星做圆周运动的周期较大

C. 绕土星做圆周运动的向心加速度较大　　D. 动能较大

7. 下列说法正确的是（　）

A. 正弦交变电流的有效值是最大值的 $\sqrt{2}$ 倍

B. 声波是纵波，声源振动越快，声波传播也越快

C. 在某介质中，红光折射率比其他色光的小，故红光传播速度比其他色光的大

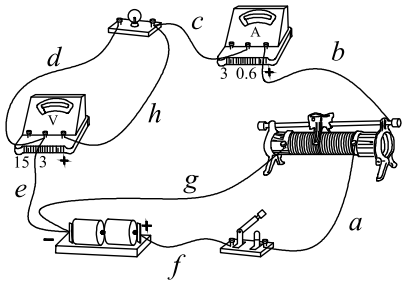
D. 质子和 α 粒子以相同速度垂直进入同一匀强磁场，质子做圆周运动的半径较小

8. 氧气钢瓶充气后压强高于外界大气压，假设缓慢漏气时瓶内外温度始终相等且保持不变，忽略氧气分子之间的相互作用。在该漏气过程中瓶内氧气（　）

A. 分子总数减少，分子总动能不变　　B. 密度降低，分子平均动能不变

C. 吸收热量，膨胀做功　　D. 压强降低，不对外做功

9. (1) 在“描绘小灯泡的伏安特性曲线”实验中，用导线 a、b、c、d、e、f、g 和 h 按如图所示方式连接电路，电路中所有元器件都完好，且电压表和电流表已调零。闭合开关后：



甲

① 若电压表的示数为 2V，电流表的示数为零，小灯泡不亮，则断路的导线为 _____；

② 若电压表的示数为零，电流表的示数为 0.3A，小灯泡亮，则断路的导线为 _____；

③ 若反复调节滑动变阻器，小灯泡亮度发生变化，但电压表、电流表的示数不能调为零，则断路的导线为 _____。

(2) 建造重庆长江大桥复线桥，需将长百米、重千余吨的钢梁从江水中吊起（如图 1 所示），施工时采用了将钢梁与水面成一定倾角出水的起吊方案。为了探究该方案的合理性，某研究性学习小组做了两个模拟实验：研究将钢板从水下水平拉出（实验 1）和以一定倾角拉出（实验 2）的过程中总拉力的变化情况。

① 必要的实验器材有：钢板、细绳、水盆、水、支架、刻度尺、计时器和 _____。

② 根据实验曲线（如图 2），实验 2 中的最大总拉力比实验 1 中的最大总拉力降低了 _____%，钢板受到的最大浮力为 _____ N。

③ 根据分子动理论，实验 1 中最大总拉力明显增大的原因是 _____。

④ 可能导致测量拉力的实验误差的原因有：读数不准、钢板有油污、_____、_____等等（答出两个即可）。

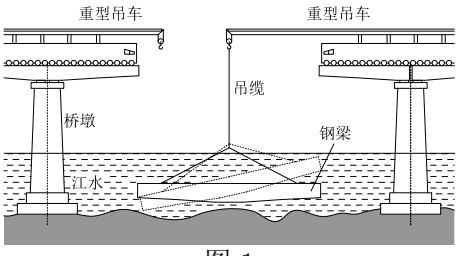


图 1

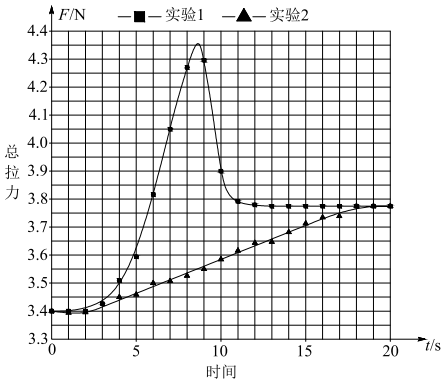


图 2

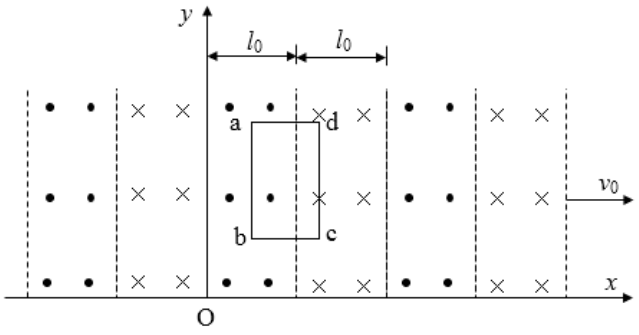
10. $t=0$ 时，磁场在 xOy 平面内的分布如图所示。其磁感应强度的大小均为 B_0，方向垂直于 xOy 平面，相邻磁场区域的磁场方向相反。每个同向磁场区域的宽度均为 l_0。整个磁场以速度 v 沿 x 轴正方向匀速运动。

（1）若在磁场所在区间，xOy 平面内放置一由 n 匝线圈串联而成的矩形导线框 abcd，线框的 bc 边平行于 x 轴，$bc=l_0$、$ab=L$，总电阻为 R，线框始终保持静止。求：

(1) 线框中产生的总电动势大小和导线中的电流大小；

(2) 线框所受安培力的大小和方向。

（2）该运动的磁场可视为沿 x 轴传播的波，设垂直于纸面向外的磁场方向为正，画出 $t=0$ 时磁感应强度的波形图，并求波长 λ 和频率 f。



11. 飞行时间质谱仪可通过测量离子飞行时间得到离子的荷质比 q/m，如图 1 所示。带正电的离子经电压为 U 的电场加速后进入长度为 L 的真空管 AB，可测得离子飞越 AB 所用时间 t_1。改进以上方法，如图 2 所示，让离子飞越 AB 后进入场强为 E（方向如图）的匀强电场区域 BC，在电场的作用下离子返回 B 端，此时，测得离子从 A 出发后飞行的总时间 t_2（不计离子重力）。

(1) 忽略离子源中离子的初速度，①用 t_1 计算荷质比；②用 t_2 计算荷质比。

(2) 离子源中相同荷质比离子的初速度不尽相同，设两个荷质比都为 $\frac{q}{m}$ 的离子在 A 端的速度分别为 v 和 v'（$v\neq v'$），在改进后的方法中，它们飞行的总时间通常不同，存在时间差 Δt，可通过调节电场 E 使 $\Delta t=0$。求此时 E 的大小。

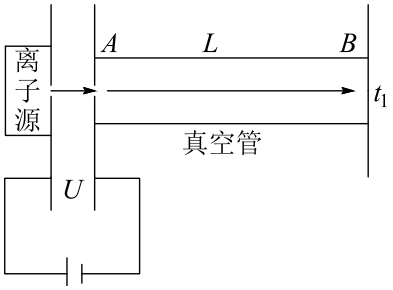


图 1

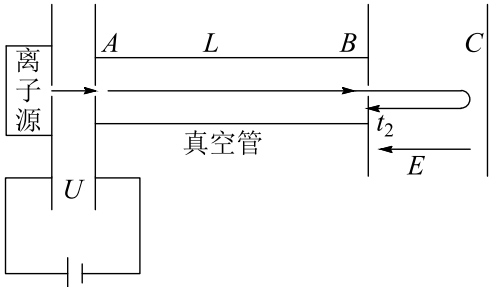


图 2

12. 某兴趣小组设计了一种实验装置，用来研究碰撞问题，其模型如图所示，用完全相同的轻绳将 n 个大小相同、质量不等的小球并列悬挂于一水平杆，球间有微小间隔，从左到右，球的编号依次为 1、2、3、……、n，球的质量依次递减，每球质量与其相邻左球质量之比为 k（$k<1$）。将 1 号球向左拉起，然后由静止释放，使其与 2 号球碰撞，2 号球再与 3 号球碰撞……所有碰撞皆为无机械能损失的正碰。（不计空气阻力，忽略绳的伸长，g 取 $10\,\mathrm{m/s^2}$）

(1) 设与 $n+1$ 号球碰撞前，n 号球的速度为 v_n，求 $n+1$ 号球碰撞后的速度；

(2) 若 $n=5$，在 1 号球向左拉高 h 的情况下，要使 5 号球碰撞后升高 $16h$（$16h$ 小于绳长），问 k 值为多少？

(3) 在第（2）问的条件下，悬挂哪个球的绳最容易断，为什么？

