1983 年全国

1. 写出下列物理量的单位或数值：

   北京地区的重力加速度是 9.801____；冰的熔点是____ K；第一宇宙速度大约是____ 千米/秒；基本电荷 $e = 1.60 \times 10^{-19}$____。

2. 以 60° 的仰角抛出一物体（空气阻力不计）。它到达最高点时的动量的大小跟刚抛出时的动量的大小之比等于____。物体到达最高点时的动能跟刚抛出时的动能之比等于____。

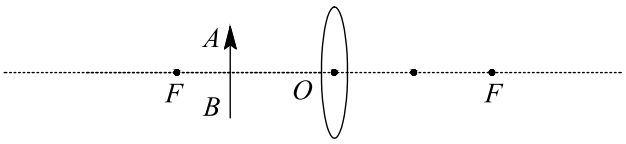
3. 使金属钠产生光电效应的光的最长波长是 5000 埃（1 埃 $= 10^{-10}$ m）。因此，金属钠的逸出功 $W =$_____ J。现在用频率在 3.90×10^{14} Hz 到 7.50×10^{14} Hz 范围内的光照射钠，那么，使钠产生光电效应的频率范围是从_____ Hz 到_____ Hz。（普朗克恒量 $h = 6.63 \times 10^{-34}\,\mathrm{J \cdot s}$）

4. 已知氢原子的基态能级是 $E_1 = -13.6\,\mathrm{eV}$。第二能级是 $E_2 = -3.4\,\mathrm{eV}$。如果氢原子吸收____ eV 的能量，它即可由基态跃迁到第二能级。如果氢原子再获得 1.89 eV 的能量，它还可由第二能级跃迁到第三能级。因此，氢原子的第三能级 $E_3 =$_____ eV。

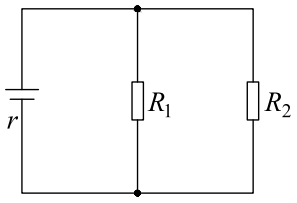
5. 物体 AB 被置于一薄凸透镜的焦点 F 和光心 O 之间，并垂直于透镜的主轴。透镜的大小、焦点的位置、物体 AB 的长度和位置都如附图所示。

   (1) 在下图上用作图法（以透镜中通过光心的一段虚线代表薄透镜）画出凸透镜成像光路和像。

   (2) 要想看到物体 AB 的完整的像，眼睛必须处在某一范围内。试作图确定下图上的这一范围（用斜线标明）。



6. 在右图所示的电路里，r 是电源的内阻，R_1 和 R_2 是外电路中的电阻。如果用 P_r、P_1 和 P_2 分别表示电阻 r、R_1 和 R_2 上所消耗的功率，当 $R_1 = R_2 = r$ 时，$P_r : P_1 : P_2$ 等于（　）

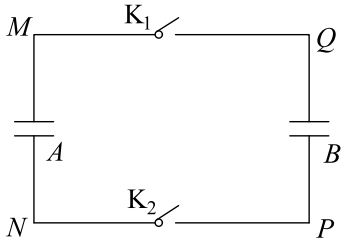


A. 1 : 1 : 1　　B. 2 : 1 : 1　　C. 1 : 4 : 4　　D. 4 : 1 : 1

7. 一个静止的、质量为 M 的不稳定原子核，当它放射出质量为 m，速度 v 的粒子后，原子核的剩余部分的速度 v' 等于（　）

A. $-v$　　B. $-\frac{m}{M-m}v$　　C. $-\frac{m}{m-M}v$　　D. $-\frac{m}{M}v$

8. 在右图所示的电路中，电容器 A 的电容 $C_A=30\,\mu\text{F}$，电容器 B 的电容 $C_B=10\,\mu\text{F}$。在开关 K_1、K_2 都是断开的情况下，分别给电容器 A、B 充电。充电后，M 点的电势比 N 点高 5 V，O 点的电势比 P 点低 5 V。然后把 K_1、K_2 都接通，接通后 M 点的电势比 N 点高（　）



A. 10 V　　B. 5 V　　C. 2.5 V　　D. 0 V

9. 某原子核 A 的衰变过程如下（符号 $\xrightarrow{\beta}$ 表示放射一个 β 粒子，$\xrightarrow{\alpha}$ 表示放射一个 α 粒子）：A $\xrightarrow{\beta}$ B $\xrightarrow{\alpha}$ C。（　）

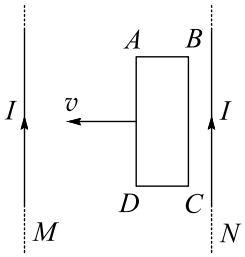
A. 核 A 的中子数减核 C 的中子数等于 2

B. 核 A 的质量数减核 C 的质量数等于 5

C. 原子核为 A 的中性原子中的电子数比原子核为 B 的中性原子中的电子数多 1

D. 核 C 的质子数比核 A 的质子数少 1

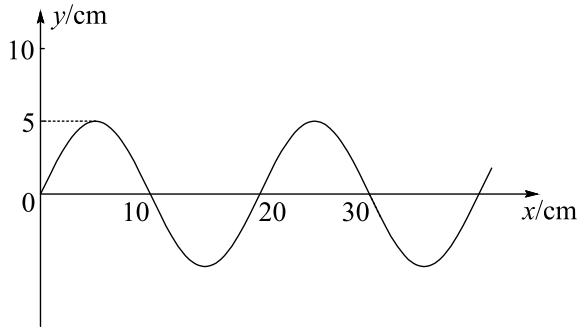
10. 如下图所示，在两根平行长直导线 M、N 中，通过同方向同强度的电流。导线框 ABCD 和两导线在同一平面内。线框沿着与两导线垂直的方向，自右向左在两导线间匀速移动。在移动过程中，线框中感生电流的方向（　）



A. 沿 ABCDA，不变　　B. 沿 ADCBA，不变

C. 由 ABCDA 变成 ADCBA　　D. 由 ADCBA 变成 ABCDA

11. 右图中的曲线是一列简谐横波在某一时刻的图象。根据这个图可以确定（　）



A. 周期　　B. 波长　　C. 振幅　　D. 波速

12. 以下光学器件是用凸透镜制成的，或相当于一个凸透镜。(　)

A. 放大镜　　B. 近视眼镜　　C. 远视眼镜　　D. 幻灯机镜头

13. 日光灯电路主要由镇流器、起动器和灯管组成。在日光灯正常工作的情况下 (　)

A. 灯管点燃发光后，起动器中两个触片是分离的

B. 灯管点燃发光后，镇流器起降压限流作用

C. 镇流器起整流作用

D. 镇流器给日光灯的开始点燃提供瞬时高电压

14. 一个铜块和一个铁块，质量相等，铜块的温度 T_1 比铁块的温度 T_2 高。当它们接触在一起时，如果不和外界交换能量，那么 (　)

A. 从两者开始接触到热平衡的整个过程中，铜块放出的总热量等于铁块吸收的总热量

B. 在两者达到热平衡以前的任一段时间内，铜块放出的热量不等于铁块吸收的热量

C. 达到热平衡时，铜块的温度 $T=\frac{T_1+T_2}{2}$

D. 达到热平衡时，两者的温度相等

15. 一定量的理想气体，处在某一初始状态。现在要使它的温度经过状态变化后回到初始状态的温度，用下列哪些过程可能实现？(　)

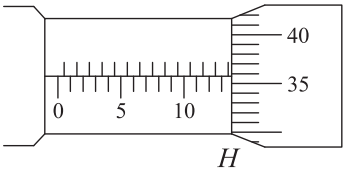
A. 先保持压强不变而使它的体积膨胀，接着保持体积不变而减小压强

B. 先保持压强不变而使它的体积减小，接着保持体积不变而减小压强

C. 先保持体积不变而增大压强，接着保持压强不变而使它的体积膨胀

D. 先保持体积不变而减小压强，接着保持压强不变而使它的体积膨胀

16. 用螺旋测微器（千分尺）测小球直径时，可动刻度 H 的位置如右图所示。这时读出的数值是 _____，单位是____。



17. 用伏特表的 0 ～ 3 V 档测电路中某两点间的电压时，表的指针位置如图 1 所示。从伏特表读出的电压是____V。用安培表的 0 ～ 0.6 A 档测某一电路中的电流时，表的指针位置如图 2 所示。从安培表读出的电流是____A。

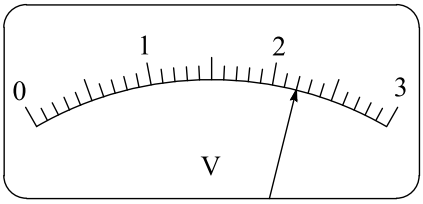


图 1

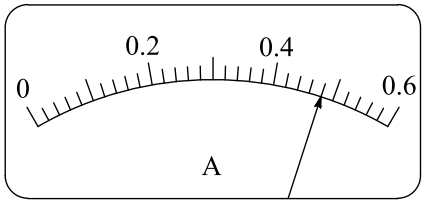


图 2

18. 给定一个空玻璃瓶（如图所示），要利用天平和水来测定这个玻璃瓶刻度线下的容积，测定中主要应进行。

（A）用天平称量瓶装着水时瓶和水的总质量

（B）用天平称量空瓶的质量

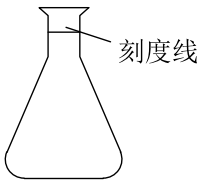
（C）算出瓶内水的质量，求出瓶的容积

（D）调节天平横梁两端的螺旋，使天平平衡

（E）调节天平底板下面的螺旋，使天平的底板成为水平

把以上各项的英文字母代号按实验的合理顺序填写在下面横线上空白处。

（1）____，（2）____，（3）____，（4）____，（5）____。



19. 电源的输出功率 P 跟外电路的电阻 R 有关。如图 1 所示是研究它们关系的实验电路。为了便于进行实验和保护蓄电池，给蓄电池串联了一个定值电阻 R_0，把它们一起看作电源（图中虚线框内部分）。于是电源的内电阻就是蓄电池的内电阻和定值电阻 R_0 之和，用 r 表示。电源的电动势用 E 表示。

(1) 在下面空白处列出 P 跟 E、r、R 的关系式（R 中包含安培表的内阻；伏特表中电流不计。）

(2) 在图 2 中，按照图 1 画出连线，把所示的器件连接成实验电路。

下面给出六组实验数据：

I（A）	0.20	0.28	0.36	0.44	0.52	0.60
U（V）	3.00	2.60	2.20	1.80	1.40	1.00
U/I（Ω）	15	9.3	6.1	4.1	2.7	1.7
UI（W）	0.60	0.73	0.79	0.79	0.73	0.60

(3) 上表给出了六组实验数据，根据这些数据，在图 3 的直角坐标系中画出 $P-R$ 关系图线。根据图线得出的电源输出功率的最大值是____ W，对应的外电阻的阻值是____ Ω。

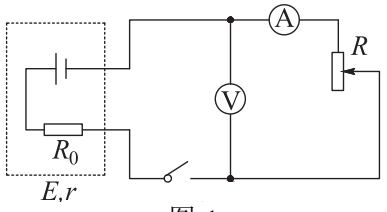


图 1

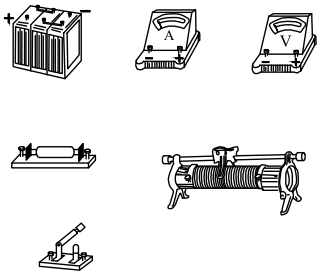


图 2

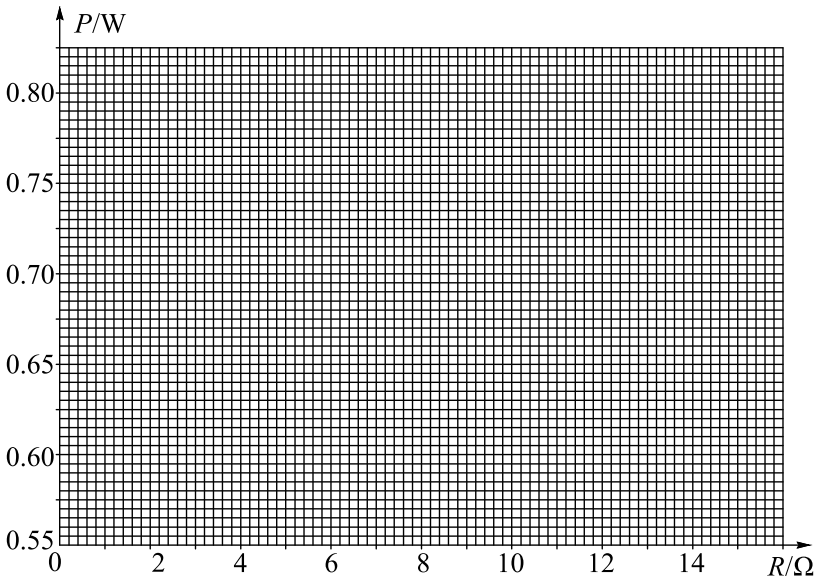
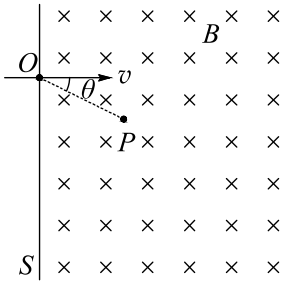


图 3

20. 一个负离子，质量为 m，电量大小为 q，以速率 v 垂直于屏 S 经过小孔 O 射入存在着匀强磁场的真空室中（如图）。磁感应强度 B 的方向与离子的运动方向垂直，并垂直于右图纸面向里。

(1) 求离子进入磁场后到达屏 S 上时的位置与 O 点的距离；

(2) 如果离子进入磁场后经过时间 t 到达位置 P，证明：直线 OP 与离子入射方向之间的夹角 θ 跟 t 的关系是 $\theta=\frac{qB}{2m}t$。

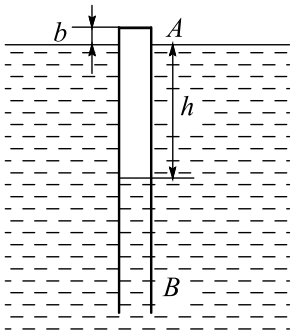


21. 把上端 A 封闭、下端 B 开口的玻璃管插入水中，放掉部分空气后放手，玻璃管可以竖直地浮在水中（如下图）。设玻璃管的质量 $m=40\,\mathrm{g}$，横截面积 $S=2\,\mathrm{cm}^2$，水面以上部分的长度 $b=1\,\mathrm{cm}$，大气压强 $p_0=10^5\,\mathrm{Pa}$。玻璃管壁厚度不计，管内空气质量不计。

(1) 求玻璃管内外水面的高度差 h；

(2) 用手拿住玻璃管并缓慢地把它压入水中，当管的 A 端在水面下超过某一深度时，放手后玻璃管不浮起。求这个深度；

(3) 上一小问中，放手后玻璃管的位置是否变化？如何变化？（计算时可认为管内空气的温度不变）



22. 一个光滑的圆锥体固定在水平的桌面上，其轴线沿竖直方向，母线与轴线之间的夹角 $\theta=30^\circ$（如右图）。一条长度为 l 的绳（质量不计），一端的位置固定在圆锥体的顶点 O 处，另一端拴着一个质量为 m 的小物体（物体可看作质点，绳长小于圆锥体的母线）。物体以速率 v 绕圆锥体的轴线做水平匀速圆周运动（物体和绳在上图中都没画出）。

(1) 当 $v=\sqrt{\frac{1}{6}gl}$，求绳对物体的拉力；

(2) 当 $v=\sqrt{\frac{3}{2}gl}$，求绳对物体的拉力。

（要求说明每问解法的根据）

