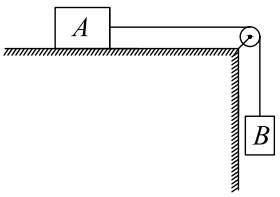
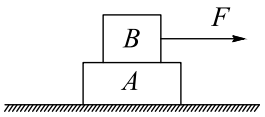
1981 年全国

1. 如图，在光滑的水平桌面上有一物体 A，通过绳子与物体 B 相连。假设绳子的质量以及绳子与定滑轮之间的摩擦力都可忽略不计，绳子不可伸长。如果物体 B 的质量是物体 A 的质量的 3 倍，即 $m_B = 3m_A$，那么物体 A 和 B 的加速度的大小等于（　）



A. $3g$　　B. g　　C. $\frac{3}{4}g$　　D. $\frac{1}{2}g$

2. 在光滑的水平桌面上放一物体 A，A 上再放一物体 B，A、B 间有摩擦。施加一水平力 F 于 B，使它相对于桌面向右运动。这时物体 A 相对于桌面（　）



A. 向左动　　B. 向右动

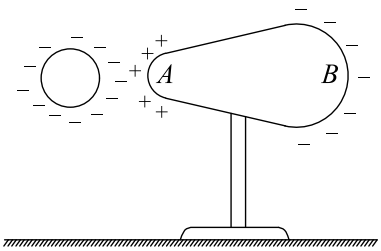
C. 不动　　D. 运动，但运动方向不能判断

3. 平行板电容器，其两板始终保持和一直流电源的正、负极相连接，当两板间插入电介质时，电容器的带电量和两板间的电势差的变化是（　）

A. 带电量不变，电势差增大　　B. 带电量不变，电势差减小

C. 带电量增大，电势差不变　　D. 带电量减小，电势差不变

4. 把一个架在绝缘支座上的导体放在负电荷形成的电场中，导体处于静电平衡时，导体表面上感应电荷的分布如图所示，这时导体（　）



A. A 端的电势比 B 端的电势高

B. A 端的电势比 B 端的电势低

C. A 端的电势可能比 B 端的电势高，也可能比 B 端的电势低

D. A 端的电势与 B 端的电势相等

5. 一段粗细均匀的镍铬丝，横截面的直径是 d，电阻是 R。把它拉制成直径是 $\frac{1}{10}d$ 的均匀细丝后，它的电阻变成（　）

A. $\frac{1}{10000}R$　　B. $10000R$　　C. $\frac{1}{100}R$　　D. $100R$

6. 假设火星和地球都是球体，火星的质量 $M_{火}$ 和地球的质量 $M_{地}$ 之比 $M_{火}/M_{地}=p$，火星的半径 $R_{火}$ 和地球的半径 $R_{地}$ 之比 $R_{火}/R_{地}=q$，那么火星表面处的重力加速度 $g_{火}$ 和地球表面处的重力加速度 $g_{地}$ 之比 $g_{火}/g_{地}$ 等于（　）

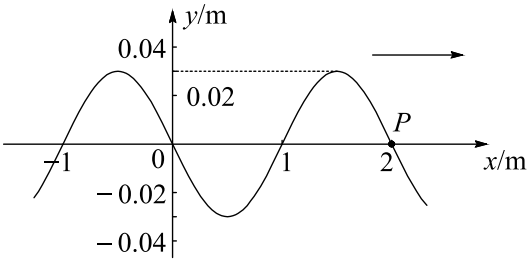
A. p/q^2　　B. pq^2　　C. p/q　　D. pq

7. 1 标准大气压 = ____ 毫米水银柱 = _____ 帕斯卡（即牛顿/米 ^{2}）（水银的密度 $\rho=13.6$ 克/厘米 ^{3}，重力加速度 $g=9.81$ 米/秒 ^{2}。本题答案要求取三位有效数字）。

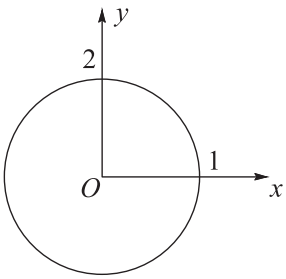
8. 一照相机，用焦距 $f=0.20$ 米的凸透镜做镜头，用来为一个站立在镜头前 4.2 米处的儿童照相时，底片应该离镜头 ____ 米，底片上像的高度和儿童的身高之比是 1: ____。

9. 把 5 欧姆的电阻 R_1 和 10 欧姆的电阻 R_2 串联起来，然后在这段串联电路的两端加 15 伏特的电压，这时 R_1 消耗的电功率是 ____ 瓦特，R_2 消耗的电功率是 ____ 瓦特。把 R_1 和 R_2 改为并联，如果要使 R_1 仍消耗与原来同样大小的电功率，则应在它们两端加 ____ 伏特的电压，这时 R_2 消耗的电功率是 ____ 瓦特。

10. 右图是一列沿 x 轴正方向传播的机械横波在某一时刻的图像。从图上可看出，这列波的振幅是 ____ 米，波长是 ____ 米，P 处的质点在此时刻的运动方向 _____ _____。



11. 质量是 m 的质点，以匀速率 v 逆时针作圆周运动，圆心在坐标系的原点 O。在质点从位置 1 运动到位置 2（如右图所示）的过程中，作用在质点上的合力的功等于 ____；合力冲量的大小是 _____，方向与 x 轴正方向成 ____（逆时针计算角度）。



12. 铝核 $^{27}_{13}\mathrm{Al}$ 被 α 粒子击中后产生的反应生成物是磷核 $^{30}_{15}\mathrm{P}$，同时放出一个 _____，这个核反应方程是 _____。

13. 用游标卡尺（图 1）测一根金属管的内径和外径时，卡尺上的游标位置分别如图 2 和图 3 所示。这根金属管的内径读数是 ____ 厘米，外径读数是 ____ 厘米，管壁厚是 ____ 厘米。

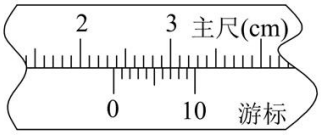


图 2

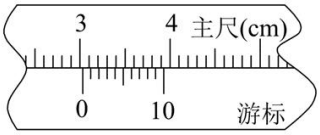


图 3

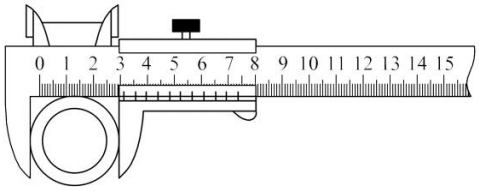
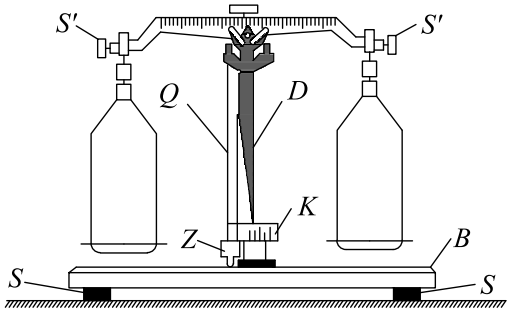
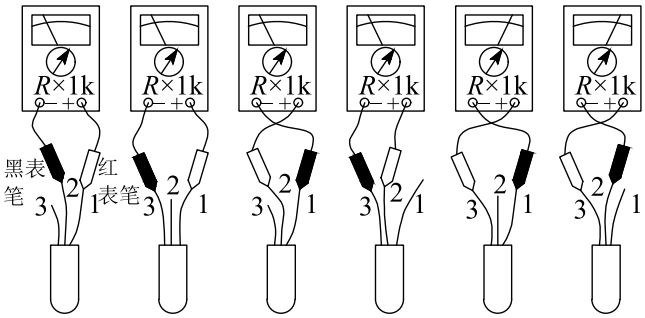


图 1

14. 用下图所示的天平称质量前，先要进行哪些调节？说明调节哪些部件和怎样才算调节好了。



15. 用万用电表电阻挡判断一只 PNP 型晶体三极管的基极时，电表指针的偏转情况如下图所示。哪只管脚是基极？



16. 使一定质量的理想气体的状态按图 1 中箭头所示的顺序变化，图线 BC 是一段以纵轴和横轴为渐近线的双曲线。

    (1) 已知气体在状态 A 的温度 $T_A = 300\,\mathrm{K}$，求气体在状态 B、C 和 D 的温度各是多少。

(2) 将上述状态变化过程在图 2 中画成用体积 V 和温度 T 表示的图线（图中要标明 A、B、C、D 四点，并且要画箭头表示变化的方向）。说明每段图线各表示什么过程。

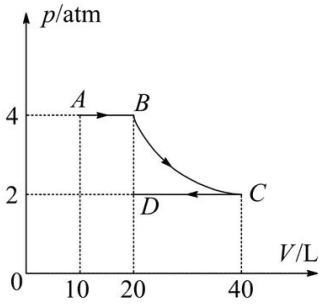


图 1

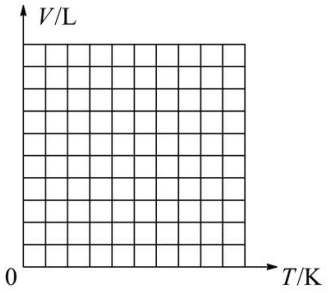


图 2

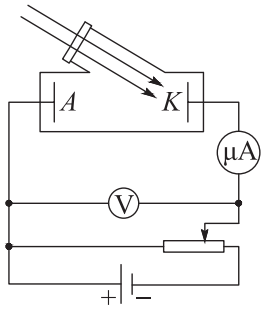
17. 一光电管的阴极用极限波长 $\lambda_0 = 5000$ 埃的钠制成。用波长 $\lambda = 3000$ 埃的紫外线照射阴极，光电管阳极 A 和阴极 K 之间的电势差 $U = 2.1\,\mathrm{V}$，光电流的饱和值 $I = 0.56\,\mu\mathrm{A}$。

(1) 求每秒内由 K 极发射的电子数；

(2) 求电子到达 A 极时的最大动能；

(3) 如果电势差 U 不变，而照射光的强度增到原值的三倍，此时电子到达 A 极时的最大动能是多大？

（普朗克恒量 $h = 6.63 \times 10^{-34}\,\mathrm{J\cdot s}$，电子电量 $e = 1.60 \times 10^{-19}\,\mathrm{C}$，真空中的光速 $c = 3.00 \times 10^{8}\,\mathrm{m/s}$）

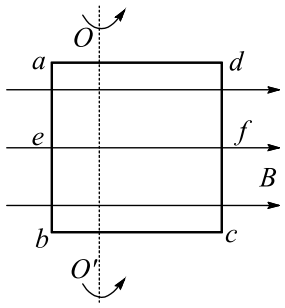


18. 用均匀导线弯成正方形闭合线框 abcd，线框每边长 8.0 cm，每边的电阻值为 0.010 Ω。把线框放在磁感应强度为 $B = 0.050\,\mathrm{T}$ 的匀强磁场中，并使它绕轴 OO' 以 $\omega = 100\,\mathrm{rad/s}$ 的匀角速度旋转，旋转方向如图所示。已知轴 OO' 在线框平面内，并且垂直于 B，$Od = 3Oa$，$O'c = 3O'b$。当线框平面转至和 B 平行的瞬时（如图所示），

(1) 每个边产生的感生电动势的大小各是多少？

(2) 线框内感生电流的大小是多少？在图中用箭头标出感生电流的方向；

(3) e、f 分别为 ab 和 cd 的中点，e、f 两点间的电势差 U_{ef}（即 $U_e - U_f$）是多大？



19. 在光滑水平面的两端对立着两堵竖直的墙 A 和 B，把一根倔强系数是 k 的弹簧的左端固定在墙 A 上，在弹簧右端系一个质量是 m 的物体 1。用外力压缩弹簧（在弹性限度内）使物体 1 从平衡位置 O 向左移动距离 s_0，紧靠着 1 放一个质量也是 m 的物体 2，使弹簧、1 和 2 都处于静止状态，然后撤去外力，由于弹簧的作用，物体开始向右滑动。

(1) 在什么位置物体 2 与物体 1 分离？分离时物体 2 的速率是多大？

(2) 物体 2 离开物体 1 后继续向右滑动，与墙 B 发生完全弹性碰撞。B 与 O 之间的距离 x 应满足什么条件，才能使 2 在返回时恰好在 O 点与 1 相遇？设弹簧的质量以及 1 和 2 的宽度都可忽略不计。

