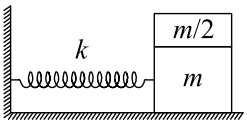
2008 年四川延考

1. 光滑的水平面上叠放有质量分别为 m 和 $\frac{m}{2}$ 的两木块，下方木块与一劲度系数为 k 的弹簧相连，弹簧的另一端固定在墙上，如图所示。已知两木块之间的最大静摩擦力为 f，为使这两个木块组成的系统像一个整体一样地振动，系统的最大振幅为 (　)



A. $\frac{f}{k}$　　B. $\frac{2f}{k}$　　C. $\frac{3f}{k}$　　D. $\frac{4f}{k}$

2. 下列说法正确的是 (　)

A. 大量分子能聚集在一起形成液体或固体，说明分子之间存在引力

B. 被活塞封闭在汽缸中的气体体积增大时压强一定减小

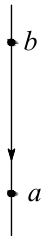
C. 被活塞封闭在汽缸中的气体温度升高时压强一定增大

D. 气体压强的大小只与温度和气体分子的总数有关

3. 一气体放电管，当其两电极间的电压超过 $500\sqrt{3}\,\mathrm{V}$ 时，就放电而发光。在它发光的情况下逐渐降低电压，要降到 $500\sqrt{2}\,\mathrm{V}$ 时才熄灭。放电管两电极不分正负。现有一正弦交流电源，输出电压峰值为 $1000\,\mathrm{V}$，频率为 $50\,\mathrm{Hz}$。若用它给上述放电管供电，则在一小时内放电管实际发光的时间为 (　)

A. 10 分钟　　B. 25 分钟　　C. 30 分钟　　D. 35 分钟

4. 如图，在真空中一条竖直向下的电场线上有两点 a 和 b。一带电质点在 a 处由静止释放后沿电场线向上运动，到达 b 点时速度恰好为零。则下面说法正确的是 (　)



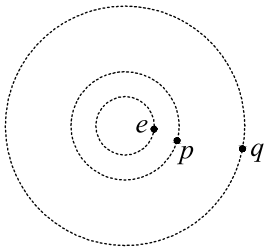
A. a 点的电场强度大于 b 点的电场强度

B. 质点在 b 点所受到的合力一定为零

C. 带电质点在 a 点的电势能大于在 b 点的电势能

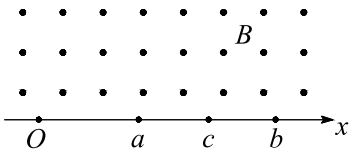
D. a 点的电势高于 b 点的电势

5. 如图，地球赤道上的山丘 e、近地资源卫星 p 和同步通信卫星 q 均在赤道平面上绕地心做匀速圆周运动。设 e、p、q 的圆周运动速率分别为 v_1、v_2、v_3，向心加速度分别为 a_1、a_2、a_3，则 (　)



A. $v_1 > v_2 > v_3$　　B. $v_1 < v_2 < v_3$　　C. $a_1 > a_2 > a_3$　　D. $a_1 < a_3 < a_2$

6. 在 x 轴上方有垂直于纸面的匀强磁场，同一种带电粒子从 O 点射入磁场。当入射方向与 x 轴的夹角 $\alpha = 45°$ 时，速度为 v_1、v_2 的两个粒子分别从 a、b 两点射出磁场，如图所示。当 α 为 $60°$ 时，为了使粒子从 ab 的中点 c 射出磁场，则速度应为（　）

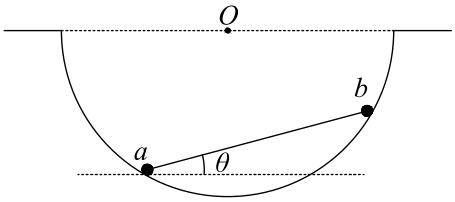


A. $\frac{1}{2}(v_1 + v_2)$　　B. $\frac{\sqrt{2}}{2}(v_1 + v_2)$　　C. $\frac{\sqrt{3}}{3}(v_1 + v_2)$　　D. $\frac{\sqrt{6}}{6}(v_1 + v_2)$

7. 用具有一定动能的电子轰击大量处于基态的氢原子，使这些氢原子被激发到量子数为 $n(n > 2)$ 的激发态。此时出现的氢光谱中有 N 条谱线，其中波长的最大值为 λ。现逐渐提高入射电子的动能，当动能达到某一值时，氢光谱中谱线数增加到 N' 条，其中波长的最大值变为 λ'。下列各式中可能正确的是（　）

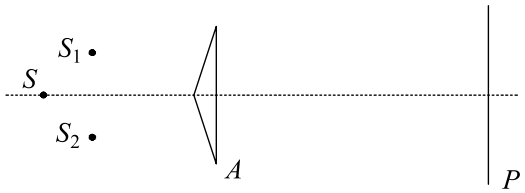
A. $N' = N + n$　　B. $N' = N + n - 1$　　C. $\lambda' > \lambda$　　D. $\lambda' < \lambda$

8. 两个可视为质点的小球 a 和 b，用质量可忽略的刚性细杆相连，放置在一个光滑的半球面内，如图所示。已知小球 a 和 b 的质量之比为 $\sqrt{3}$，细杆长度是球面半径的 $\sqrt{2}$ 倍。两球处于平衡状态时，细杆与水平面的夹角 θ 是（　）



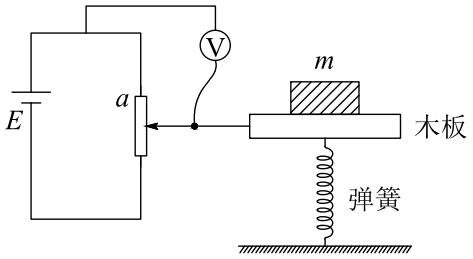
A. $45°$　　B. $30°$　　C. $22.5°$　　D. $15°$

9. (1) Ⅰ.（6 分）下图中为“双棱镜干涉”实验装置，其中 S 为单色光源，A 为一个顶角略小于 $180°$ 的等腰三角形棱镜，P 为光屏。S 位于棱镜对称轴上，屏与棱镜底边平行。调节光路，可在屏上观察到干涉条纹。这是由于光源 S 发出的光经棱镜作用后，相当于在没有棱镜时，两个分别位于图中 S_1 和 S_2 位置的相干波源所发出的光的叠加。（S_1 和 S_2 的连线与棱镜底边平行。）



已知 S_1 和 S_2 的位置可由其他实验方法确定，类比“双缝干涉测波长”的实验，可以推测出若要利用“双棱镜干涉”测量光源 S 发出的单色光的波长时，需要测量的物理量是 _____、_____ 和 _____。

(2) Ⅱ.（12 分）下图中所示装置可以用来测量硬弹簧（即劲度系数较大的弹簧）的劲度系数 k，电源的电动势为 E，内阻可忽略不计；滑动变阻器全长为 l，重力加速度为 g，V 为理想电压表。当木板上没有放重物时，滑动变阻器的触头位于图中 a 点，此时电压表示数为零。在木板上放置质量为 m 的重物，滑动变阻器的触头随木板一起下移。由电压表的示数 U 及其他给定条件，可计算出弹簧的劲度系数 k。

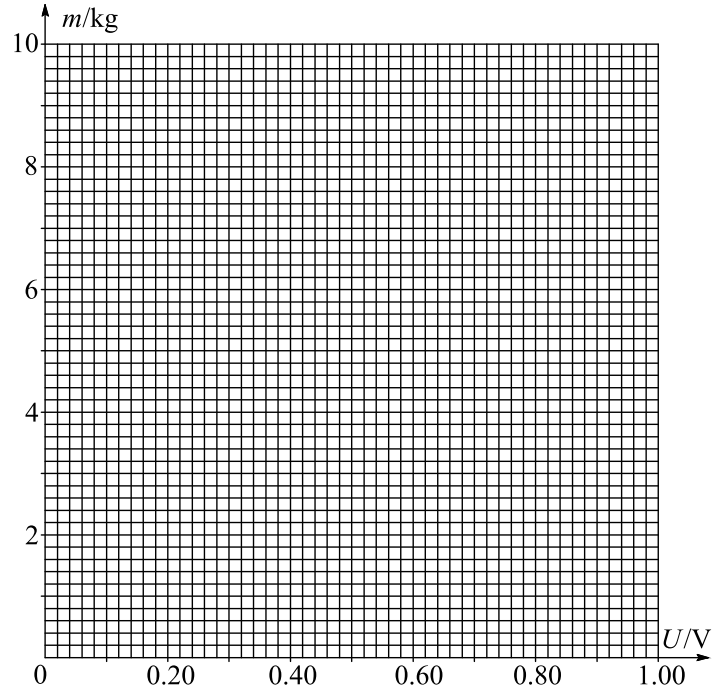


i. 写出 m、U 与 k 之间所满足的关系式。

ii. 已知 $E=1.50\,\mathrm{V}$，$l=12.0\,\mathrm{cm}$，$g=9.80\,\mathrm{m/s^2}$。测量结果如下表：

$m/\,\mathrm{kg}$	1.00	1.50	3.00	4.50	6.00	7.50
$U/\,\mathrm{V}$	0.108	0.154	0.290	0.446	0.608	0.740

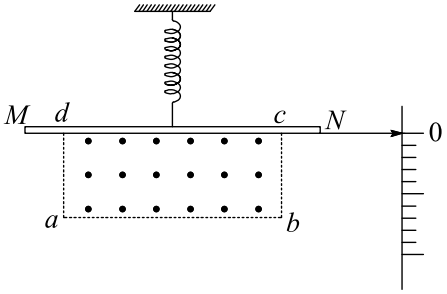
①在给出的坐标纸上利用表中数据描出 $m-U$ 直线。



② $m-U$ 直线的斜率为 _____ kg/V。

③弹簧的劲度系数 $k=$ _____ N/m（保留 3 位有效数字）。

10. 如图为一电流表的原理示意图。质量为 m 的均质细金属棒 MN 的中点处通过一绝缘挂钩与一竖直悬挂的弹簧相连，弹簧劲度系数为 k。在矩形区域 abcd 内有匀强磁场，磁感应强度大小为 B，方向垂直纸面向外。与 MN 的右端 N 连接的一绝缘轻指针可指示标尺上的读数，MN 的长度大于 $\overline{ab}$。当 MN 中没有电流通过且处于平衡状态时，MN 与矩形区域的 cd 边重合；当 MN 中有电流通过时，指针示数可表示电流强度。



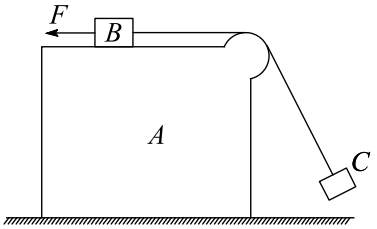
(1) 当电流表示数为零时，弹簧伸长多少？（重力加速度为 g）

(2) 若要电流表正常工作，MN 的哪一端应与电源正极相接？

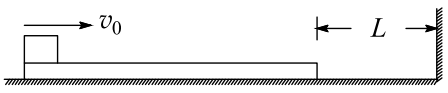
(3) 若 $k=2.0\,\mathrm{N/m}$，$\overline{ab}=0.20\,\mathrm{m}$，$\overline{bc}=0.050\,\mathrm{m}$，$B=0.20\,\mathrm{T}$，此电流表的量程是多少？（不计通电时电流产生的磁场的作用）

(4) 若将量程扩大 2 倍，磁感应强度应变为多大？

11. 水平面上有一带圆弧形凸起的长方形木块 A，木块 A 上的物体 B 用绕过凸起的轻绳与物体 C 相连，B 与凸起之间的绳是水平的。用一水平向左的拉力 F 作用在物体 B 上，恰使物体 A、B、C 保持相对静止，如图。已知物体 A、B、C 的质量均为 m，重力加速度为 g，不计所有的摩擦，则拉力 F 应为多大？



12. 如图，一质量为 $m=1\,\mathrm{kg}$ 的木板静止在光滑水平地面上。开始时，木板右端与墙相距 $L=0.08\,\mathrm{m}$；质量为 $m=1\,\mathrm{kg}$ 的小物块以初速度 $v_0=2\,\mathrm{m/s}$ 滑上木板左端。木板长度可保证物块在运动过程中不与墙接触。物块与木板之间的动摩擦因数为 $\mu=0.1$，木板与墙的碰撞是完全弹性的。取 $g=10\,\mathrm{m/s^2}$，求：



(1) 从物块滑上木板到两者达到共同速度时，木板与墙碰撞的次数及所用的时间；

(2) 达到共同速度时木板右端与墙之间的距离。