2009 年全国理综 I

1. 下列说法正确的是（　）

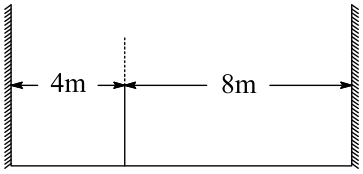
   A. 气体对器壁的压强就是大量气体分子作用在器壁单位面积上的平均作用力

   B. 气体对器壁的压强就是大量气体分子单位时间作用在器壁上的平均冲量

   C. 气体分子热运动的平均动能减小，气体的压强一定减小

   D. 单位体积的气体分子数增加，气体的压强一定增大

2. 某物体左右两侧各有一竖直放置的平面镜，两平面镜相互平行，物体距左镜 4 m，右镜 8 m，如图所示，物体在左镜所成的像中从右向左数的第三个像与物体的距离是（　）

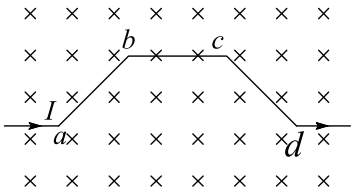


   A. 24 m　　B. 32 m　　C. 40 m　　D. 48 m

3. 氦氖激光器能产生三种波长的激光，其中两种波长分别为 $\lambda_1 = 0.6328\,\mu\text{m}$，$\lambda_2 = 3.39\,\mu\text{m}$。已知波长为 λ_1 的激光是氖原子在能级间隔为 $\Delta E_1 = 1.96\,\text{eV}$ 的两个能级之间跃迁产生的。用 ΔE_2 表示产生波长为 λ_2 的激光所对应的跃迁的能级间隔，则 ΔE_2 的近似值为（　）

   A. 10.50 eV　　B. 0.98 eV　　C. 0.53 eV　　D. 0.36 eV

4. 如图，一段导线 abcd 位于磁感应强度大小为 B 的匀强磁场中，且与磁场方向（垂直于纸面向里）垂直。线段 ab、bc 和 cd 的长度均为 L，且 $\angle abc = \angle bcd = 135°$。流经导线的电流为 I，方向如图中箭头所示。导线段 abcd 所受到的磁场的作用力的合力（　）



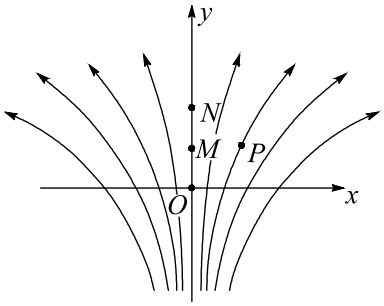
   A. 方向沿纸面向上，大小为 $(\sqrt{2}+1)IBL$

   B. 方向沿纸面向上，大小为 $(\sqrt{2}-1)IBL$

   C. 方向沿纸面向下，大小为 $(\sqrt{2}+1)IBL$

   D. 方向沿纸面向下，大小为 $(\sqrt{2}-1)IBL$

5. 如图所示，一电场的电场线分布关于 y 轴（沿竖直方向）对称，O、M、N 是 y 轴上的三个点，且 $OM = MN$。P 点在 y 轴右侧，$MP \perp ON$。则（　）



A. M 点的电势比 P 点的电势高

B. 将负电荷由 O 点移动到 P 点，电场力做正功

C. M、N 两点间的电势差大于 O、M 两点间的电势差

D. 在 O 点静止释放一带正电粒子，该粒子将沿 y 轴做直线运动

6. 天文学家新发现了太阳系外的一颗行星。这颗行星的体积是地球的 4.7 倍，质量是地球的 25 倍，已知某一近地卫星绕地球运动的周期约为 1.4 h，引力常量 $G = 6.67\times10^{-11}\,\mathrm{N\cdot m^2/kg^2}$，由此估算该行星的平均密度约为（　）

A. $1.8\times10^3\,\mathrm{kg/m^3}$　B. $5.6\times10^3\,\mathrm{kg/m^3}$　C. $1.1\times10^4\,\mathrm{kg/m^3}$　D. $2.9\times10^4\,\mathrm{kg/m^3}$

7. 一列简谐横波在某一时刻的波形图如图 1 所示，图中 P、Q 两质点的横坐标分别为 $x = 1.5\,\mathrm{m}$ 和 $x = 4.5\,\mathrm{m}$。P 点的振动图象如图 2 所示。

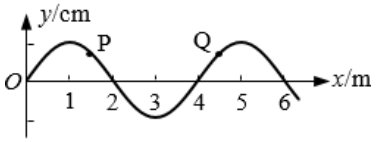


图 1

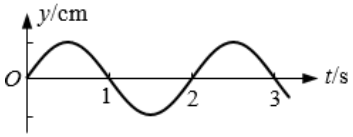
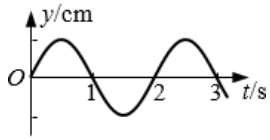
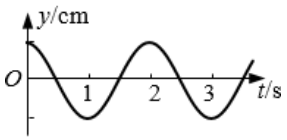


图 2

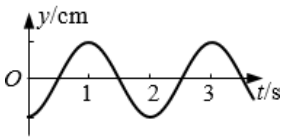
在下列四幅图中，Q 点的振动图象可能是（　）



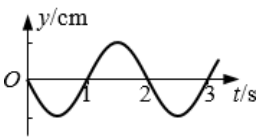
A.



B.



C.



D.

8. 质量为 M 的物块以速度 v 运动，与质量为 m 的静止物块发生正碰，碰撞后两者的动量正好相等，两者质量之比 M/m 可能为（　）

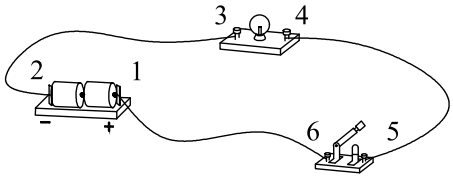
A. 2　B. 3　C. 4　D. 5

9. 如图所示的电路，1、2、3、4、5、6 为连接点的标号。在开关闭合后，发现小灯泡不亮。现用多用电表检查电路故障，需要检测的有：电源、开关、小灯泡、3 根导线以及电路中的各连接点。

(1) 为了检测小灯泡以及 3 根导线，在连接点 1、2 已接好的情况下，应当选用多用电表的 _____ 档，在连接点 1、2 同时断开的情况下，应当选用多用电表的 _____ 档。

(2) 在开关闭合情况下,若测得 5、6 两点间的电压接近电源的电动势,则表明 _____ 可能有故障。

(3) 将小灯泡拆离电路，写出用多用电表检测小灯泡是否有故障的具体步骤。



10. 某同学为了探究物体在斜面上运动时摩擦力与斜面倾角的关系，设计实验装置如图。长直平板一端放在水平桌面上，另一端架在一物块上。在平板上标出 A、B 两点，B 点处放置一光电门，用光电计时器记录滑块通过光电门时挡光的时间，实验步骤如下：

① 用游标卡尺测量滑块的挡光长度 d，用天平测量滑块的质量 m；

② 用直尺测量 A、B 之间的距离 s，A 点到水平桌面的垂直距离 h_1，B 点到水平桌面的垂直距离 h_2；

③ 将滑块从 A 点静止释放，由光电计时器读出滑块的挡光时间 t；

④ 重复步骤③数次，并求挡光时间的平均值 $\bar{t}$；

⑤ 利用所测数据求出摩擦力 f 和斜面倾角的余弦值 $\cos\alpha$；

⑥ 多次改变斜面的倾角，重复实验步骤②③④⑤做出 $f-\cos\alpha$ 关系曲线。

(1) 用测量的物理量完成下列各式（重力加速度为 g）

①斜面倾角的余弦 $\cos\alpha=$ _____；

②滑块通过光电门时的速度 $v=$ _____；

③滑块运动时的加速度 $a=$ _____；

④滑块运动时所受到的摩擦阻力 $f=$ _____。

(2) 测量滑块挡光长度的游标卡尺读数如图所示，读得 $d=$ _____。

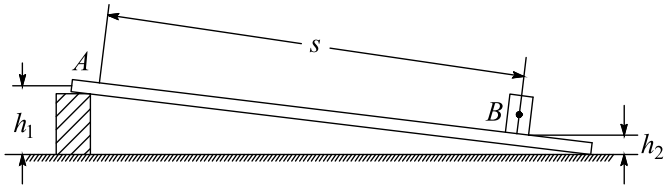


图 a

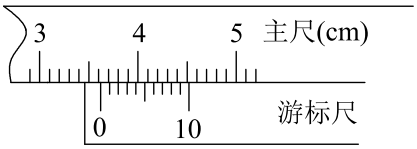


图 b

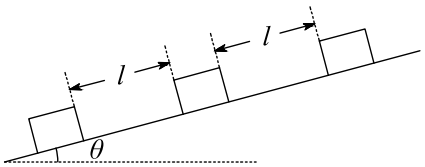
11. 材料的电阻率 ρ 随温度变化的规律为 $\rho = \rho_0(1 + \alpha t)$，其中 α 称为电阻温度系数，ρ_0 是材料在 $t = 0\,^\circ\mathrm{C}$ 时的电阻率。在一定温度范围内 α 是与温度无关的常量。金属的电阻一般随温度的增加而增加，具有正温度系数；而某些非金属如碳等则相反，具有负温度系数。利用具有正负温度系数的两种材料的互补特性，可制成阻值在一定温度范围内不随温度变化的电阻。已知在 $0\,^\circ\mathrm{C}$ 时，铜的电阻率为 $1.7 \times 10^{-8}\,\Omega\cdot\mathrm{m}$，碳的电阻率为 $3.5 \times 10^{-5}\,\Omega\cdot\mathrm{m}$；在 $0\,^\circ\mathrm{C}$ 附近，铜的电阻温度系数为 $3.9 \times 10^{-3}\,^\circ\mathrm{C}^{-1}$，碳的电阻温度系数为 $-5 \times 10^{-4}\,^\circ\mathrm{C}^{-1}$。将横截面积相同的碳棒与铜棒串接成长 $1.0\,\mathrm{m}$ 的导体，要求其电阻在 $0\,^\circ\mathrm{C}$ 附近不随温度变化，求所需碳棒的长度（忽略碳棒和铜棒的尺寸随温度的变化）。

12. 如图所示，倾角为 θ 的斜面上静止放置三个质量均为 m 的木箱，相邻两木箱的距离均为 l。工人用沿斜面的力推最下面的木箱使之上滑，逐一与其它木箱碰撞。每次碰撞后木箱都粘在一起运动。整个过程中工人的推力不变，最后恰好能推着三个木箱匀速上滑。已知木箱与斜面间的动摩擦因数为 μ，重力加速度为 g。设碰撞时间极短，求：

(1) 工人的推力；

(2) 三个木箱匀速运动的速度；

(3) 在第一次碰撞后损失的机械能。



13. 如图，在 x 轴下方有匀强磁场，磁感应强度大小为 B，方向垂直于 xy 平面向外，P 是 y 轴上距原点为 h 的一点，N_0 为 x 轴上距原点为 a 的一点。A 是一块平行于 x 轴的挡板，与 x 轴的距离为 $\frac{h}{2}$，A 的中点在 y 轴上，长度略小于 $\frac{a}{2}$。带电粒子与挡板碰撞前后 x 方向上的分速度不变，y 方向上的分速度反向，大小不变。质量为 m、电荷量为 q（$q > 0$）的粒子从 P 点瞄准 N_0 点入射，最后又通过 P 点。不计重力。求粒子入射速度的所有可能值。

