2018 年海南理综

1. 一攀岩者以 1 m/s 的速度匀速向上攀登，途中碰落了岩壁上的石块，石块自由下落。3 s 后攀岩者听到石块落地的声音，此时他离地面的高度约为（　）

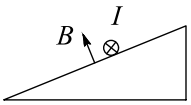
A. 10 m　　B. 30 m　　C. 50 m　　D. 70 m

2. 土星与太阳的距离是火星与太阳距离的 6 倍多。由此信息可知（　）

A. 土星的质量比火星的小　　B. 土星运行的速率比火星的小

C. 土星运行的周期比火星的小　　D. 土星运行的角速度大小比火星的大

3. 如图，一绝缘光滑固定斜面处于匀强磁场中，磁场的磁感应强度大小为 B，方向垂直于斜面向上，通有电流 I 的金属细杆水平静止在斜面上。若电流变为 $0.5I$，磁感应强度大小变为 $3B$，电流和磁场的方向均不变，则金属细杆将（　）

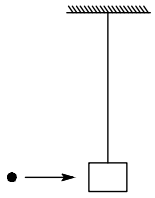


A. 沿斜面加速上滑　　B. 沿斜面加速下滑　　C. 沿斜面匀速上滑　　D. 仍静止在斜面上

4. 已知 $^{234}_{90}\mathrm{Th}$ 的半衰期为 24 天。4 g $^{234}_{90}\mathrm{Th}$ 经过 72 天还剩下（　）

A. 0　　B. 0.5 g　　C. 1 g　　D. 1.5 g

5. 如图，用长为 l 的轻绳悬挂一质量为 M 的沙箱，沙箱静止。一质量为 m 的弹丸以速度 v 水平射入沙箱并留在其中，随后与沙箱共同摆动一小角度。不计空气阻力。对子弹射向沙箱到与其共同摆过一小角度的过程（　）



A. 若保持 m、v、l 不变，M 变大，则系统损失的机械能变小

B. 若保持 M、v、l 不变，m 变大，则系统损失的机械能变小

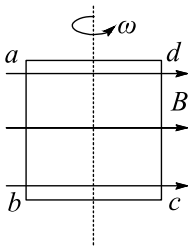
C. 若保持 M、m、l 不变，v 变大，则系统损失的机械能变大

D. 若保持 M、m、v 不变，l 变大，则系统损失的机械能变大

6. 某大瀑布的平均水流量为 5900 $\mathrm{m^3/s}$，水的落差为 50 m。已知水的密度为 $1.00\times10^3\ \mathrm{kg/m^3}$。在大瀑布水流下落过程中，重力做功的平均功率约为（　）

A. 3×10^6 W　　B. 3×10^7 W　　C. 3×10^8 W　　D. 3×10^9 W

7. 如图，在磁感应强度大小为 B 的匀强磁场中，有一面积为 S 的矩形单匝闭合导线 abcd，ab 边与磁场方向垂直，线框的电阻为 R。使线框以恒定角速度 ω 绕过 ad、bc 中点的轴旋转。下列说法正确的是（　）



A. 线框 abcd 中感应电动势的最大值是 $BS\omega$

B. 线框 abcd 中感应电动势的有效值是 $BS\omega$

C. 线框平面与磁场方向平行时，流经线框的电流最大

D. 线框平面与磁场方向垂直时，流经线框的电流最大

8. 如图 a，一长木板静止于光滑水平桌面上，$t=0$ 时，小物块以速度 v_0 滑到长木板上，图 b 为物块与木板运动的 $v-t$ 图像，图中 t_1、v_0、v_1 已知。重力加速度大小为 g。由此可求得（　）

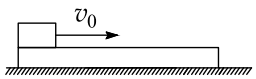


图 a

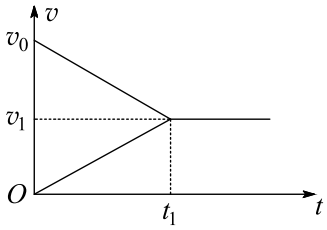


图 b

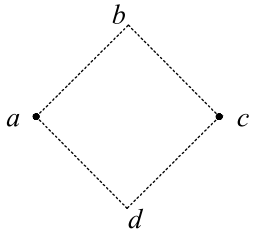
A. 木板的长度

B. 物块与木板的质量之比

C. 物块与木板之间的动摩擦因数

D. 从 $t=0$ 开始到 t_1 时刻，木板获得的动能

9. 如图，a、b、c、d 为一边长为 l 的正方形的顶点。电荷量均为 q（$q>0$）的两个点电荷分别固定在 a、c 两点，静电力常量为 k。不计重力。下列说法正确的是（　）



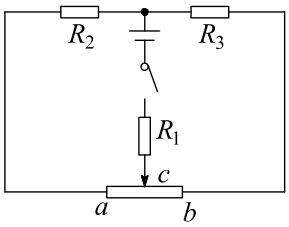
A. b 点的电场强度大小为 $\frac{\sqrt{2}kq}{l^2}$

B. 过 b、d 点的直线位于同一等势面上

C. 在两点电荷产生的电场中，ac 中点的电势最低

D. 在 b 点从静止释放的电子，到达 d 点时速度为零

10. 如图，三个电阻 R_1、R_2、R_3 的阻值均为 R，电源的内阻 $r < R$，c 为滑动变阻器的中点。闭合开关后，将滑动变阻器的滑片由 c 点向 a 端滑动，下列说法正确的是（　）



A. R_2 消耗的功率变小　　B. R_3 消耗的功率变大

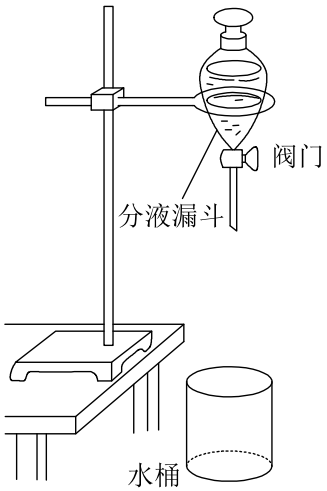
C. 电源输出的功率变大　　D. 电源内阻消耗的功率变大

11. 学生课外实验小组使用如图所示的实验装置测量重力加速度大小。实验时，他们先测量分液漏斗下端到水桶底部的距离 s；然后使漏斗中的水一滴一滴地下落，调整阀门使水滴落到桶底发出声音的同时，下一滴水刚好从漏斗的下端滴落；用秒表测量第 1 个水滴从漏斗的下端滴落至第 n 个水滴落到桶底所用的时间 t。

(1) 重力加速度大小可表示为 $g =$_____（用 s、n、t 表示）；

(2) 如果某次实验中，$s = 0.90\,\mathrm{m}$，$n = 30$，$t = 13.0\,\mathrm{s}$，则测得的重力加速度大小 $g =$_____ $\mathrm{m/s^2}$；（保留 2 位有效数字）

(3) 写出一条能提高测量结果准确程度的建议：_____。



12. 某同学利用图 a 中的电路测量电流表 A 的内阻 R_A（约为 $5\,\Omega$）和直流电源的电动势 E（约为 $10\,\mathrm{V}$）。图中 R_1 和 R_2 为电阻箱，S_1 和 S_2 为开关。已知电流表的量程为 $100\,\mathrm{mA}$，直流电源的内阻为 r。

(1) 断开 S_2，闭合 S_1，调节 R_1 的阻值，使 A 满偏；保持 R_1 的阻值不变，闭合 S_2，调节 R_2，当 R_2 的阻值为 4.8 Ω 时 A 的示数为 48.0 mA。忽略 S_2 闭合后电路中总电阻的变化，经计算得 $R_A =$_____ Ω；（保留 2 位有效数字）

(2) 保持 S_1 闭合，断开 S_2，多次改变 R_1 的阻值，并记录电流表的相应示数。若某次 R_1 的示数如图 b 所示，则此次 R_1 的阻值为_____ Ω；

(3) 利用记录的 R_1 的阻值和相应的电流表示数 I，作出 $I^{-1} - R_1$ 图线，如图 c 所示。用电池的电动势 E、内阻 r 和电流表内阻 R_A 表示 I^{-1} 随 R_1 变化的关系式为 $I^{-1} =$_____。利用图 c 可求得 $E =$_____ V。（保留 2 位有效数字）

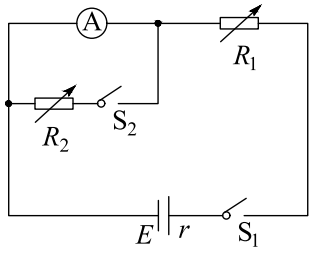


图 a

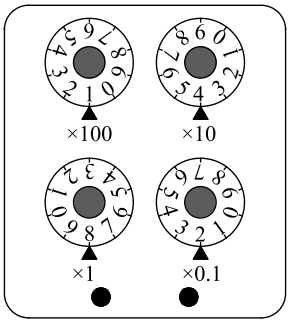


图 b

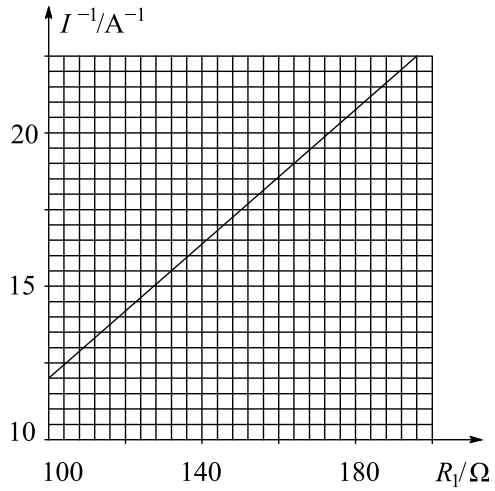
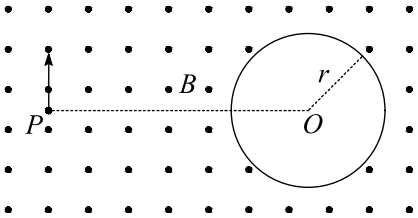


图 c

13. 如图，圆心为 O、半径为 r 的圆形区域外存在匀强磁场，磁场方向垂直于纸面向外，磁感应强度大小为 B。P 是圆外一点，$OP = 3r$。一质量为 m、电荷量为 q（$q > 0$）的粒子从 P 点在纸面内垂直于 OP 射出。已知粒子运动轨迹经过圆心 O，不计重力。求：

(1) 粒子在磁场中做圆周运动的半径；

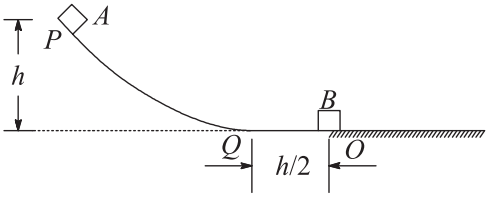
(2) 粒子第一次在圆形区域内运动所用的时间。



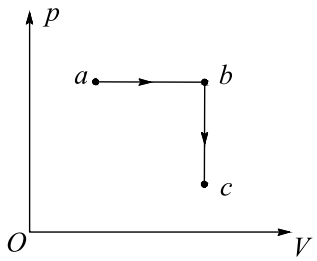
14. 如图，光滑轨道 PQO 的水平段 QO $=\frac{h}{2}$，轨道在 O 点与水平地面平滑连接。一质量为 m 的小物块 A 从高 h 处由静止开始沿轨道下滑，在 O 点与质量为 $4m$ 的静止小物块 B 发生碰撞。A、B 与地面间的动摩擦因数均为 $\mu = 0.5$，重力加速度大小为 g。假设 A、B 间的碰撞为完全弹性碰撞，碰撞时间极短。求：

(1) 第一次碰撞后瞬间 A 和 B 速度的大小；

(2) A、B 均停止运动后，二者之间的距离。



15.（1）如图，一定量的理想气体，由状态 a 等压变化到状态 b，再从 b 等容变化到状态 c，a、c 两状态温度相等。下列说法正确的是（　）（填入正确答案标号。选对 1 个得 2 分，选对 2 个得 4 分；有选错的得 0 分）



A. 从状态 b 到状态 c 的过程中气体吸热

B. 气体在状态 a 的内能等于在状态 c 的内能

C. 气体在状态 b 的温度小于在状态 a 的温度

D. 从状态 a 到状态 b 的过程中气体对外做正功

（2）一储存氮气的容器被一绝热轻活塞分隔成两个气室 A 和 B，活塞可无摩擦地滑动。开始时用销钉固定活塞，A 中气体体积为 $2.5\times10^{-4}\,\mathrm{m}^3$，温度为 27 °C，压强为 $6.0\times10^{4}\,\mathrm{Pa}$；B 中气体体积为 $4.0\times10^{-4}\,\mathrm{m}^3$，温度为 −17 °C，压强为 $2.0\times10^{4}\,\mathrm{Pa}$。现将 A 中气体的温度降至 −17 °C，然后拔掉销钉，并保持 A、B 中气体温度不变，求稳定后 A 和 B 中气体的压强。

16.（1）警车向路上的车辆发射频率已知的超声波，同时探测反射波的频率。下列说法正确的是（　）（填入正确答案标号。选对 1 个得 2 分，选对 2 个得 4 分；有选错的得 0 分）

A. 车辆匀速驶向停在路边的警车，警车探测到的反射波频率增高

B. 车辆匀速驶离停在路边的警车，警车探测到的反射波频率降低

C. 警车匀速驶向停在路边的汽车，探测到的反射波频率降低

D. 警车匀速驶离停在路边的汽车，探测到的反射波频率不变

（2）如图，由透明介质构成的半球壳的内外表面半径分别为 R 和 $\sqrt{2}R$。一横截面半径为 R 的平行光束入射到半球壳内表面，入射方向与半球壳的对称轴平行，所有的入射光线都能从半球壳的外表面射出。已知透明介质的折射率为 $n=\sqrt{2}$。求半球壳外表面上有光线射出区域的圆形边界的半径。不考虑多次反射。

