2008 年江苏

1. 火星的质量和半径约为地球的 $\frac{1}{10}$ 和 $\frac{1}{2}$，地球表面的重力加速度为 g，则火星表面的重力加速度为 (　)

A. $0.2g$　　B. $0.4g$　　C. $2.5g$　　D. $5g$

2. 2007 年度诺贝尔物理学奖授予了法国和德国的两位科学家，以表彰他们发现“巨磁电阻效应”，基于巨磁电阻效应开发的用于读取硬盘数据的技术被认为是纳米技术的第一次真正应用。在下列有关其他电阻应用的说法中，错误的是 (　)

A. 热敏电阻可用于温度测控装置中

B. 光敏电阻是一种光电传感器

C. 电阻丝可用于电热设备中

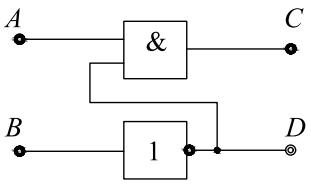
D. 电阻在电路中主要起到通过直流、阻碍交流的作用

3. 一质量为 M 的探空气球在匀速下降，若气球所受浮力 F 始终保持不变，气球在运动过程中所受阻力仅与速率有关，重力加速度为 g，现欲使该气球以同样的速率匀速上升，则需从气球吊篮中减少的质量为 (　)



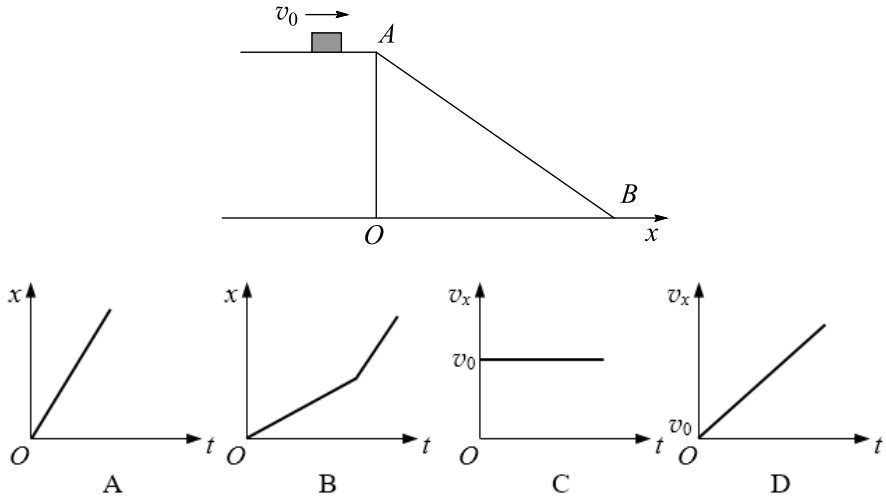
A. $2\left(M-\frac{F}{g}\right)$　　B. $M-2\frac{F}{g}$　　C. $2M-\frac{F}{g}$　　D. 0

4. 在如图所示的逻辑电路中，当 A 端输入电信号“1”，B 端输入电信号“0”时，则在 C 和 D 端输出的电信号分别为 (　)

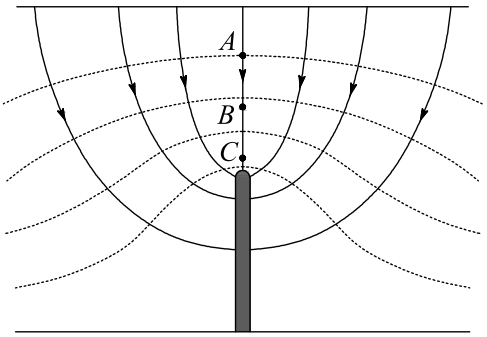


A. 1 和 0　　B. 0 和 1　　C. 1 和 1　　D. 0 和 0

5. 如图所示，粗糙的斜面与光滑的水平面相连接，滑块沿水平面以速度 v_0 运动，设滑块运动的 A 点的时刻为 $t=0$，距 A 点的水平距离为 x，水平速度为 v_x。由于 v_0 不同，从 A 点到 B 点的几种可能的运动图像如下列选项所示，其中表示摩擦力做功最大的是（　）

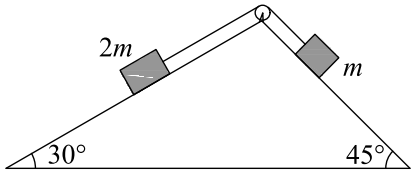


6. 如图所示，实线为电场线，虚线为等势线。且 $AB=BC$，电场中 A、B、C 三点的场强分别为 E_A、E_B、E_C，电势分别为 φ_A、φ_B、φ_C，AB、BC 间的电势差分别为 U_{AB}、U_{BC}，则下列关系式中正确的是（　）



A. $\varphi_A>\varphi_B>\varphi_C$　　B. $E_C>E_B>E_A$　　C. $U_{AB}<U_{BC}$　　D. $U_{AB}=U_{BC}$

7. 如图所示，两光滑斜面的倾角分别为 30° 和 45°，质量分别为 $2m$ 和 m 的两个滑块用不可伸长的轻绳跨过滑轮连接（不计滑轮的质量和摩擦），分别置于两个斜面上并由静止释放；若交换位置，再由静止释放。则在上述两种情况中正确的有（　）



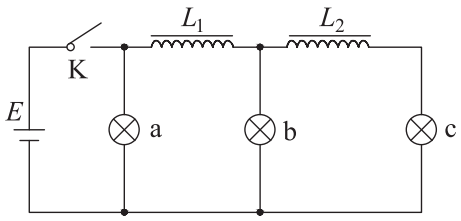
A. 质量为 $2m$ 的滑块受到重力、绳的拉力、沿斜面的下滑力和斜面的支持力的作用

B. 质量为 m 的滑块均沿斜面向上运动

C. 绳对质量为 m 的滑块的拉力均大于该滑块对绳的拉力

D. 系统在运动中机械能均守恒

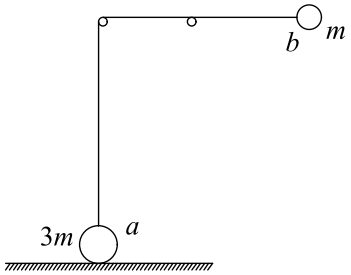
8. 如图所示的电路中，三个相同的灯泡 a、b、c 和电感 L_1、L_2 与直流电源连接，电感的电阻忽略不计，电键 K 从闭合状态突然断开时，下列判断正确的有（　）



A. a 先变亮，然后逐渐变暗　　B. b 先变亮，然后逐渐变暗

C. c 先变亮，然后逐渐变暗　　D. b、c 都逐渐变暗

9. 如图所示，一根不可伸长的轻绳两端各系一个小球，跨在两根固定在同一高度的光滑水平细杆上，质量为 $3m$ 的 a 球置于地面上，质量为 m 的 b 球从水平位置静止释放，当 a 球刚好对地面压力为零时，b 球摆过的角度为 θ，下列结论正确的是（　）



A. $\theta = 90°$

B. $\theta = 45°$

C. b 球摆动到最低点的过程中，重力对小球做功的功率先增大后减小

D. b 球摆动到最低点的过程中，重力对小球做功的功率一直增大

10. 某同学想要了解导线在质量相同时，电阻与截面积的关系。选取了材料相同、质量相同的 5 卷导线，进行了如下实验：

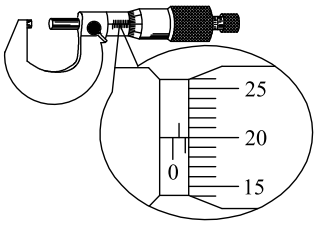
(1) 用螺旋测微器测量某一导线的直径如下图所示，读得直径 $d =$ _____ mm；

(2) 该同学经实验测量及相关计算得到如下数据：

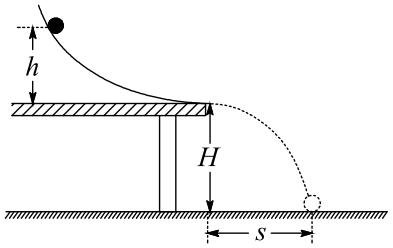
电阻 R（Ω）	121.0	50.0	23.9	10.0	3.1
导线直径 d（mm）	0.801	0.999	1.201	1.494	1.998
导线截面积 S（mm^2）	0.504	0.784	1.133	1.753	3.135

请你根据以上数据判断，该种导线的电阻 R 与截面积 S 是否满足反比关系？若满足反比关系请说明理由；若不满足，请写出 R 与 S 应满足的关系。

(3) 若导线的电阻率 $\rho = 5.1 \times 10^{-7}\,\Omega\cdot\mathrm{m}$，则表中阻值为 $3.1\,\Omega$ 的导线长度 $L =$ _____ m（结果保留两位有效数字）。



11. 某同学利用如图所示的实验装置验证机械能守恒定律，弧形轨道末端水平，离地面的高度为 H，将钢球从轨道的不同高度 h 处静止释放，钢球的落点距轨道末端的水平距离为 s。

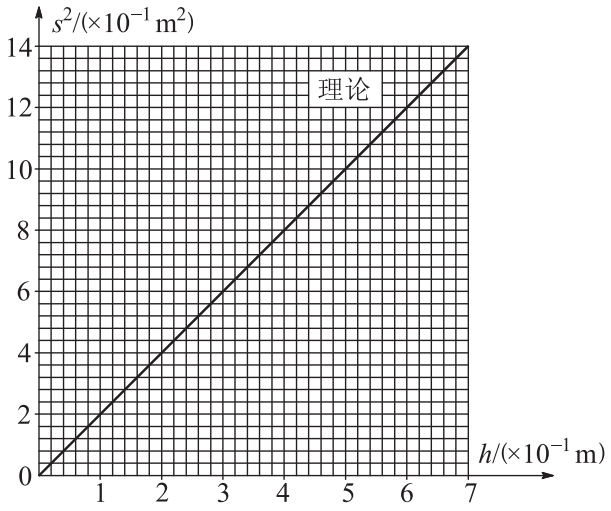


(1) 若轨道完全光滑，s^2 与 h 的理论关系应满足 $s^2 =$ _____（用 H、h 表示）；

(2) 该同学经实验测量得到一组数据，如下表所示：

h（$10^{-1}\,\mathrm{m}$）	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
s^2（$10^{-1}\,\mathrm{m}^2$）	2.62	3.89	5.20	6.53	7.78

请在坐标纸上作出 $s^2 - h$ 关系图；



(3) 对比实验结果与理论计算得到的 $s^2 - h$ 关系图线（图中已画出），自同一高度静止释放的钢球，水平抛出的速率 _____（填“小于”或“大于”）理论值；

(4) 从 s^2-h 关系图中分析得出钢球水平抛出的速率差十分显著，你认为造成上述偏差的可能原因是 _____。

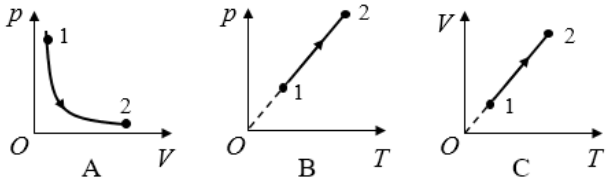
12. 选做题：请从 A、B 和 C 三小题中选定两小题作答，并在答题卡上把所选题目对应字母后的方框涂满涂黑。如都作答，按 A、B 两小题评分。

A.（选修模块 3-3）（12 分）

(1) 空气压缩机在一次压缩过程中，活塞对气缸中气体做功为 2.0×10^5 J，同时气体的内能增加了 1.5×10^5 J，气体 _____（填“吸收”或“放出”）的热量等于 _____ J。

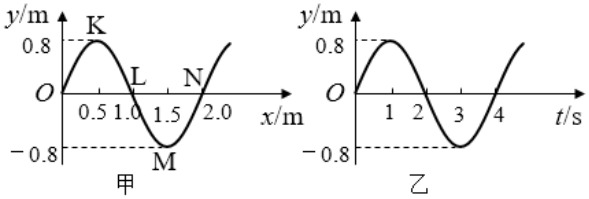
(2) 若一定质量的理想气体分别按下图所示的三种不同过程变化，其中表示等压变化的是 _____（填“A”、“B”或“C”），该过程中气体的内能 _____（填“增加”、“减少”或“不变”）。

(3) 设想将 1 g 水均匀分布在地球表面上，估算 $1\,\mathrm{cm}^2$ 表面上有多少个水分子？（已知 1 mol 水的质量为 18 g，地球的表面积约为 $5\times10^{14}\,\mathrm{m}^2$，结果保留一位有效数字）

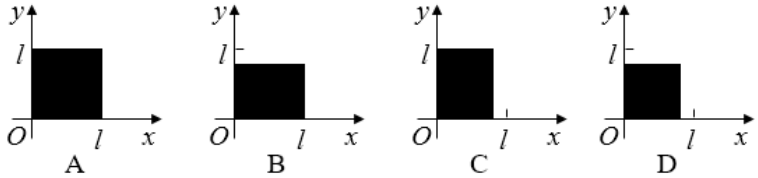


B.（选修模块 3-4）（12 分）

(1) 一列沿着 x 轴正方向传播的横波，在 $t=0$ 时刻的波形如图甲所示，图甲中某质点的振动图像如图乙所示，质点 N 的振幅是 _____ m，振动周期为 _____ s，图乙表示质点 _____（从质点 K、L、M、N 中选填）的振动图像，该波的波速为 _____ m/s。



(2) 惯性系 S 中有一边长为 l 的正方形（如图 A 所示），从相对 S 系沿 x 轴方向以接近光速匀速飞行的飞行器上测得该正方形的图像是 _____。



(3) 描述简谐运动特征的公式是 $x=$ _____，自由下落的篮球经地面反弹后上升又落下，若不考虑空气阻力及在地面反弹时的能量损失，此运动 _____（填“是”或“不是”）简谐运动。

C.（选修模块 3-5）（12 分）

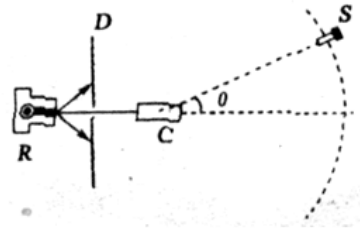
(1) 下列实验中，深入地揭示了光的粒子性一面的有 _____。

（A）X 射线被石墨散射后部分波长增大

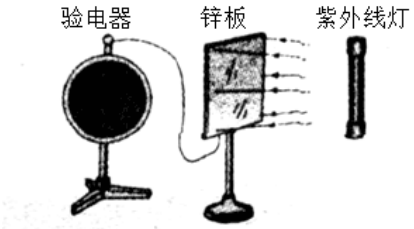
（B）锌板被紫外线照射时有电子逸出，但被可见光照射时没有电子逸出

（C）轰击金箔的 α 粒子有少数运动方向发生较大偏转

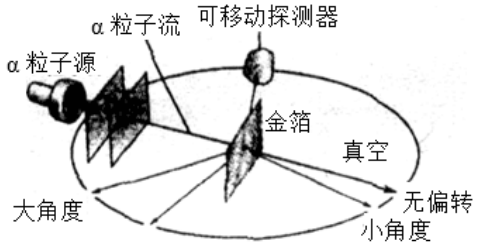
（D）氢原子发射的光经三棱镜分光后出现线状光谱



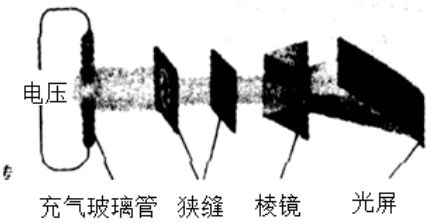
A. X 射线被石墨散射后部分波长增大



B. 锌板被紫外线照射时有电子逸出
但被可见光照射时没有电子逸出



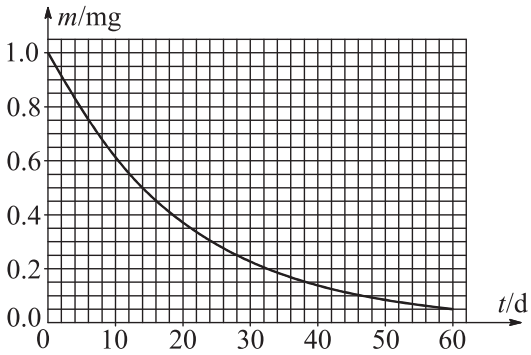
C. 轰击金箔的 α 粒子中有少数运动方向发生较大偏转



D. 氢原子发射的光经三棱镜分光后呈现线状光谱

(2) 场强为 E、方向竖直向上的匀强电场中的两小球 A、B，它们的质量分别为 m_1、m_2，电量分别为 q_1、q_2，A、B 两球由静止释放，重力加速度为 g，则小球 A、B 组成的系统动量守恒应满足的关系式为 _____。

(3) 约里奥·居里夫妇因发现人工放射性而获得了 1935 年的诺贝尔化学奖，他们发现的放射性元素 ${}^{30}_{15}\mathrm{P}$ 衰变成 ${}^{30}_{14}\mathrm{Si}$ 的同时放出另一种粒子，这种粒子是 _____，${}^{32}_{15}\mathrm{P}$ 是 ${}^{30}_{15}\mathrm{P}$ 的同位素，被广泛应用于生物示踪技术，1 mg ${}^{32}_{15}\mathrm{P}$ 随时间衰变的关系如图所示，请估算 4 mg 的 ${}^{32}_{15}\mathrm{P}$ 经多少天的衰变后还剩 0.25 mg？

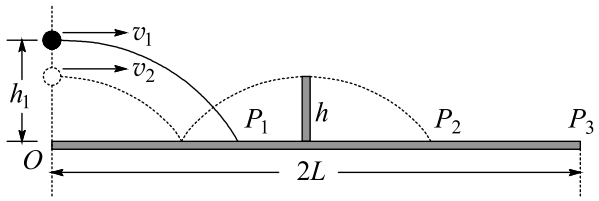


13. 抛体运动在各类体育运动项目中很常见，如乒乓球运动。现讨论乒乓球发球问题，设球台长 $2L$、网高 h，乒乓球反弹前后水平分速度不变，竖直分速度大小不变、方向相反，且不考虑乒乓球的旋转和空气阻力。（设重力加速度为 g）

(1) 若球在球台边缘 O 点正上方高度为 h_1 处以速度 v_1 水平发出，落在球台的 P_1 点（如图实线所示），求 P_1 点距 O 点的距离 x_1；

(2) 若球在 O 点正上方以速度 v_2 水平发出，恰好在最高点时越过球网，落在球台的 P_2 点（如图虚线所示），求 v_2 的大小；

(3) 若球在 O 点正上方水平发出后，球经反弹恰好越过球网且刚好落在对方球台边缘 P_3 处，求发球点距 O 点的高度 h_3。

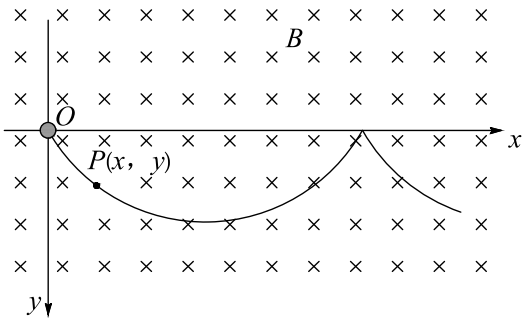


14. 在磁感应强度为 B 的匀强磁场中，一质量为 m、带正电 q 的小球在 O 点静止释放，小球的运动曲线如图所示，已知此曲线在最低点的曲率半径为该点到 x 轴距离的 2 倍，重力加速度为 g。求：

(1) 小球运动到任意位置 $P(x,y)$ 处的速率 v；

(2) 小球在运动过程第一次下降的最大距离 y_m；

(3) 当在上述磁场中加一竖直向上、场强为 E（$E>\frac{mg}{q}$）的匀强电场时，小球从 O 点静止释放后获得的最大速率 v_m。



15. 如图所示，间距为 l 的两条足够长的金属平行导轨与水平面的夹角为 θ，导轨光滑且电阻不计，磁感应强度为 B 的条形匀强磁场方向与导轨平面垂直，磁场区域的宽度为 d_1，间距为 d_2，两根质量均为 m、有效电阻均为 R 的导体棒 a 和 b 放在导轨上，并与导轨垂直。（设重力加速度为 g）

(1) 若 a 进入第二个磁场区域时，b 以与 a 同样的速率进入第一个磁场区域，求 b 穿过第一个磁场区域过程中增加的动能 ΔE_k；

(2) 若 a 进入第二个磁场区域时，b 恰好离开第一个磁场区域，此后 a 离开第二个磁场区域时，b 又恰好进入第二个磁场区域，且 a、b 在任意一个磁场区域或无磁场区域的运动时间相等，求 a 穿过第二个磁场区域过程中，两导体棒产生的总焦耳热 Q；

(3) 对于第（2）问所述的运动情况，求 a 穿出第 k 个磁场区域时的速率 v_k。

