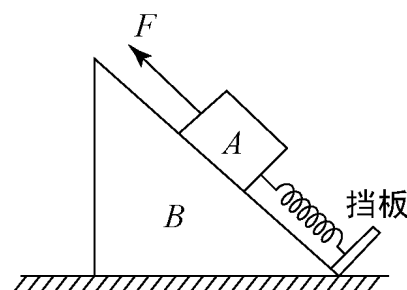


选择题

1. 关于近代物理学，下列说法正确的是（ ）

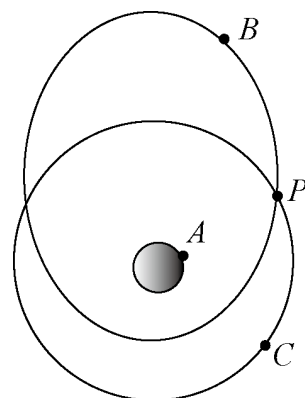
- A. 光电效应现象揭示了光具有波动性
- B. 一群氢原子从 $n = 4$ 的激发态跃迁时，最多能辐射6种不同频率的光子
- C. 卢瑟福通过 α 粒子散射实验证实原子核由质子和中子组成
- D. 氢的半衰期为3.8天，若取4个氢原子核，经过7.6天后一定剩下1个氢原子核

2. 如图所示，斜面体 B 放在粗糙的水平面上，物块 A 放在粗糙的斜面体 B 上，轻质弹簧两端分别与物块 A 及固定在斜面体底端的挡板连接，初始时 A 、 B 静止，弹簧处于压缩状态。现用力 F 沿斜面向上拉 A ，但 A 、 B 均保持静止。下列说法正确的是（ ）



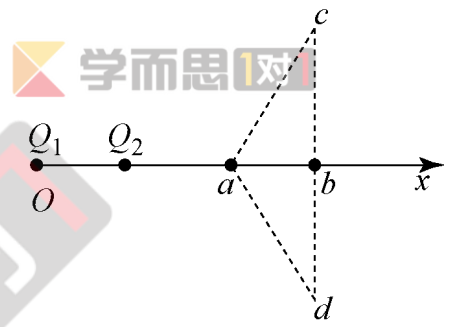
- A. 弹簧对挡板的弹力减小
- B. A 、 B 之间的摩擦力减小
- C. 水平面对 B 的摩擦力不变
- D. 斜面体 B 对地面的压力减小

3. 如图所示， A 为置于地球赤道上的物体， B 为绕地球椭圆轨道运行的卫星， C 为绕地球做圆周运动的卫星， B 、 C 运行轨道与赤道在同一平面内， P 为 B 、 C 两卫星轨道的交点，已知 A 、 B 、 C 绕地心运动的周期相同，下列说法正确的是（ ）



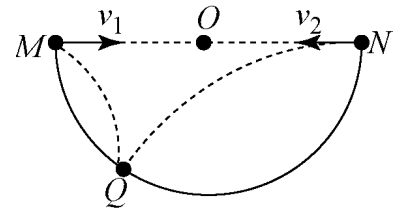
- A. 卫星 B 在近地点的速度大于卫星 C 的速度
- B. 卫星 B 在 P 点的加速度大于卫星 C 的加速度
- C. 卫星 C 的运行速度小于物体 A 的速度
- D. 卫星 C 和物体 A 具有相同大小的加速度

4. 如图所示，真空中两等量异种点电荷 Q_1 、 Q_2 固定在 x 轴上，其中 Q_1 带正电。三角形 acd 为等腰三角形， cd 边与 x 轴垂直且与 x 轴相交于 b 点，则下列说法正确的是（ ）

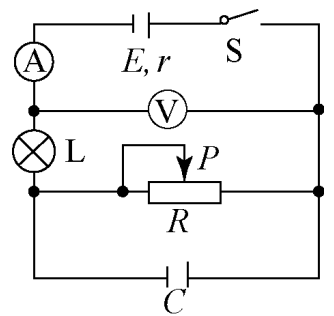


- A. a 点电势高于 b 点电势
 B. a 点场强小于 b 点场强
 C. 将电子从 a 点移动到 c 点，电场力做正功
 D. 将电子从 d 点移动到 b 点，电势能不变

5. 如图所示为一半球形的坑，其中坑边缘两点 M 、 N 与圆心等高且在同一竖直面内。现甲、乙两位同学分别站在 M 、 N 两点，同时将两个小球以 v_1 、 v_2 的速度沿图示方向水平抛出，发现两球刚好落在坑中同一点 Q ，已知 $\angle MOQ = 60^\circ$ ，忽略空气阻力。则下列说法正确的是（ ）



- A. 两球抛出的速率之比为 $1:3$
 B. 若仅增大 v_1 ，则两球将在落入坑中之前相撞
 C. 两球的初速度无论怎样变化，只要落在坑中的同一点，两球抛出的速率之和不变
 D. 若仅从 M 点水平抛出小球，改变小球抛出的速度，小球可能垂直坑壁落入坑中
6. 如图所示的电路中，电表均为理想电表，闭合开关 S ，将滑动变阻器的滑片 P 向右移动至某一位置，与移动前相比，下列说法正确的是（ ）



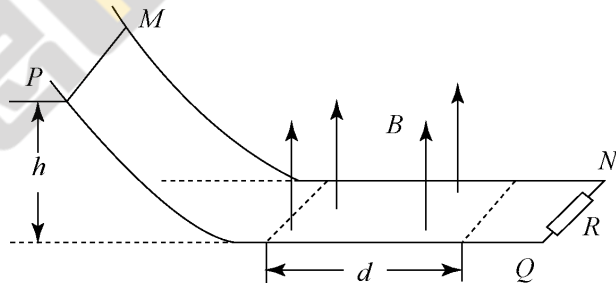
- A. 电流表读数变小，电压表读数变大
 B. 小灯泡 L 变亮
 C. 电源的输出功率一定变大
 D. 电容器 C 所带的电荷量减少
7. 在奥运比赛项目中， 10m 跳台跳水是我国运动员的强项。某次训练中，质量为 60kg 的跳水运动员从跳台自由下落 10m 后入水，在水中竖直向下减速运动。设空中下落时空气阻力不计，水对他的阻力大小恒为 2400N 。那么在他入水后下降 2.5m 的过程中，下列说法正确的是（取 $g = 10\text{m/s}^2$ ）（ ）
- A. 他的加速度大小为 30m/s^2
 B. 他的动量减少了 $300\text{kg} \cdot \text{m/s}$

C. 他的动能减少了4500J

D. 他的机械能减少了4500J



8. MN 和 PQ 是电阻不计的平行金属导轨，其间距为 L ，导轨弯曲部分光滑，平直部分粗糙，固定在水面上，右端接一个阻值为 R 的定值电阻。平直部分导轨左边区域有宽度为 d 、方向竖直向上、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场。质量为 m 、电阻也为 R 的金属棒从高度为 h 处由静止释放，到达磁场右边界处恰好停止。已知金属棒与平直部分导轨间的动摩擦因数为 μ ，金属棒与导轨间接触良好，则金属棒穿过磁场区域的过程中（重力加速度为 g ）（ ）



A. 金属棒中的最大电流为 $\frac{Bd\sqrt{2gh}}{2R}$

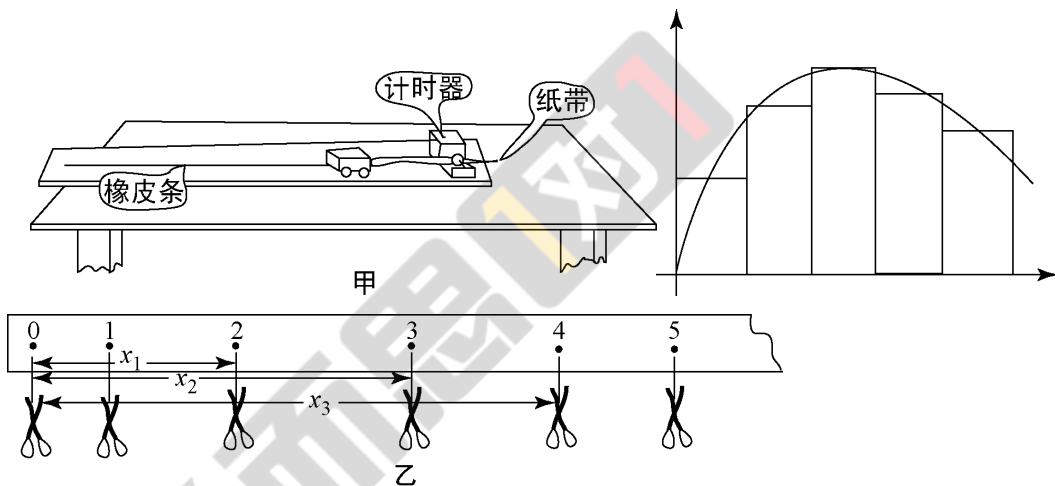
B. 金属棒克服安培力做的功为 mgh

C. 通过金属棒的电荷量为 $\frac{BdL}{2R}$

D. 金属棒产生的电热为 $\frac{1}{2}mg(h - \mu d)$

实验题（共15分）

9. 为了探究在橡皮条弹力作用下小车的运动，某同学设计了如图甲所示的实验，由静止释放小车，小车在处于伸长状态的橡皮条弹力的作用下向左运动。打点计时器打下的纸带如图乙所示，计数点0为打下的第一个点，该同学在测出计数点2、3、4到计数点0的距离 x_1 、 x_2 、 x_3 后，将纸带由图示位置剪断，将每段纸带的下端对齐，依次并排粘贴在直角坐标系中，连接各段纸带上端的中点画出平滑曲线如图所示。对该实验结果的研究可知：



(1) 在有橡皮条弹力作用时，小车做加速度的 _____ 直线运动。

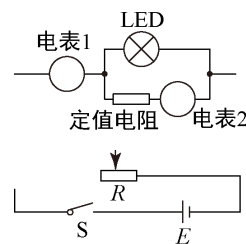
A. 不断减小 B. 不断增大 C. 先增大后减小 D. 先减小后增大

(2) 设打点周期为 T ，则由纸带测量数据可估算小车的最大速度 $v_m = \underline{\hspace{2cm}}$ ，该估算值 _____（选填“等于”、“大于”或“小于”）小车最大速度的实际值。

10. LED绿色照明技术已经走进我们的生活。某实验小组要精确测定额定电压为5V的LED灯泡正常工作时的电阻，已知该灯泡正常工作时电阻大约为500 Ω ，其电学符号与小灯泡电学符号相同。实验室提供的器材有：

- A. 电流表 A_1 (量程为60mA, 内阻 R_{A1} 约为 1Ω , 读数记为 I_1)
 B. 电流表 A_2 (量程为3mA, 内阻 $R_{A2} = 20\Omega$, 读数记为 I_2)
 C. 电压表 V (量程 $0 \sim 15V$, 内阻 $R_V = 1k\Omega$, 读数记为 U)
 D. 定值电阻 $R_1 = 980\Omega$
 E. 定值电阻 $R_2 = 1980\Omega$
 F. 滑动变阻器 $R(0 \sim 20\Omega)$
 G. 蓄电池 E (电动势为24V, 内阻很小)
 H. 开关 S , 导线若干

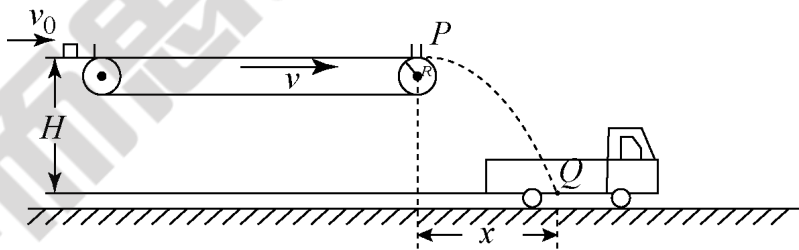
- (1) 部分电路原理图如图所示, 请选择合适的器材, 电表1为 _____, 电表2为 _____, 定值电阻为 _____。
 (填写器材前的字母编号)



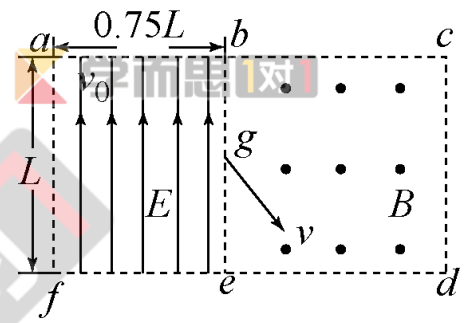
- (2) 将电路图补充完整。
 (3) 写出测量LED灯正常工作时的电阻表达式 $R_x =$ _____ (用已知量和测量表示), 调节滑动变阻器滑片的位置, 当表达式中的 _____ (填字母) 达到 _____, 记下另一电表的读数代入表达式, 其结果即为LED灯正常工作时的电阻。

计算题 (共32分)

11. 如图所示, 传送带水平部分的长度 $l = 4.5m$, 在电动机带动下匀速运行. 质量 $M = 0.49kg$ 的木块 (可视为质点) 静止在传送带左端的光滑平台上. 质量为 $m = 10g$ 的子弹以 $v_0 = 50m/s$ 的速度水平向右打入木块并留在其中, 之后木块滑到传送带上, 最后从右轮轴正上方的 P 点离开传送带做平抛运动, 正好落入车厢中心点 Q . 已知木块与传送带间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$, P 点与车底板间的竖直高度 $H = 1.8m$, 与车厢底板中心点 Q 的水平距离 $x = 1.2m$, 取 $g = 10m/s^2$, 求:



- (1) 木块从传送带左端到进右端的时间.
 (2) 由于传送木块, 电动机多消耗的电能.
12. 如图所示, 矩形区域 $abcdef$ 分为两个矩形区域, 左侧区域充满匀强电场, 方向竖直向上, 右侧区域充满匀强磁场, 方向垂直纸面向外, be 为其分界线. $af = L$, $ab = 0.75L$, $bc = L$. 一质量为 m 、电荷量为 e 的电子 (重力不计) 从 a 点沿 ab 方向以初速度 v_0 射入电场, 从 be 边的中点 g 进入磁场. (已知 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$)

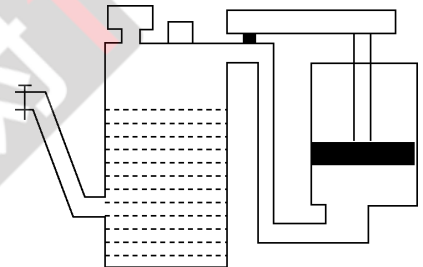


- (1) 求匀强电场的电场强度 E 的大小.
- (2) 若要求电子从 cd 边射出, 求所加匀强磁场磁感应强度的最大值 B_m .
- (3) 调节磁感应强度的大小, 求 cd 边上有电子射出部分的长度.

选考题 (共15分)

13. 回答下列问题:

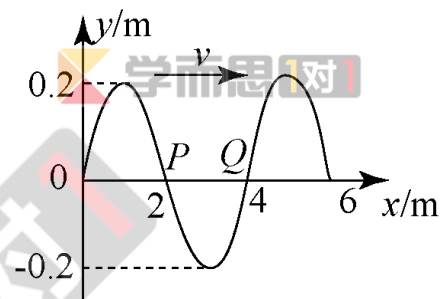
- (1) 下列有关热学知识的叙述中, 正确的是 _____. (填正确答案标号. 选对一个得2分, 选对2个得4分, 选对3个得5分. 每选错一个扣3分, 最低得分为0分)
 - A. 布朗运动是指悬浮在液体中的花粉分子的无规则热运动
 - B. 随着分子间距离的增大, 分子间的引力和斥力都减小
 - C. 晶体沿不同方向的物理性质是一样的, 具有各向同性
 - D. 一定质量的理想气体在等温变化过程中, 内能一定不变
 - E. 一定条件下, 热量也可以从低温物体传递给高温物体
- (2) 如图所示, 喷洒农药用的某种喷雾器, 其药液桶的总容积为 $15L$, 装入药液后, 封闭在药液上方的空气体积为 $2L$, 打气筒活塞每次可以打进 $1atm$ 、 $150cm^3$ 的空气, 忽略打气和喷药过程气体温度的变化.



- ① 若要使气体压强增大到 $2.5atm$, 应打气多少次.
- ② 如果压强达到 $2.5atm$ 时停止打气, 并开始向外喷药, 那么当喷雾器不能再向外喷药时, 桶内剩下的药液还有多少升.

14. 回答下列问题:

- (1) 如图所示为一列沿 x 轴正方向传播的简谐横波在 $t = 0$ 时的波形图, 介质中质点 P 、 Q 分别位于 $x = 2m$ 、 $x = 4m$ 处, 从 $t = 0$ 时开始计时, 当 $t = 15s$ 时质点 Q 刚好第4次到达波峰, 则下列说法中正确的是 _____. (填正确答案标号. 选对一个得2分, 选对2个得4分, 选对3个得5分. 每选错一个扣3分, 最低得分为0分)



- A. 该波的波长为4m
- B. 该波的传播周期为8s
- C. 从图示时刻开始计时, P 比 Q 先回到平衡位置
- D. 此波的波速为1m/s
- E. 从 $t = 0$ 时开始计时, 质点 P 做简谐运动的表达式为 $y = 0.2 \sin \frac{\pi}{2} t(\text{m})$
- (2) 如图为一半球壳形玻璃砖, 其折射率为 $n = \frac{5}{3}$, 球壳内圆的半径为 R , 外圆的半径为 $\frac{3}{2}R$, 图中的 OO' 为半球壳形玻璃砖的中轴线. 一束平行光以平行于 OO' 的方向从球壳的左侧射入 (如图所示), 这束平行光中, 有一部分到达内圆表面时能射出玻璃砖, 求这部分平行光束的宽度.

