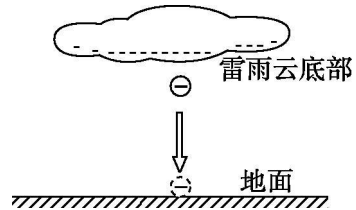
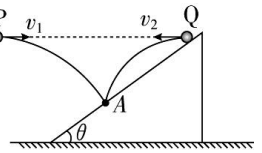


4. 雷雨云由一大团翻腾波动的水、冰晶和空气组成。当云团里的冰晶在强烈气流中上下翻滚时，这些被强烈气流反复撕扯、撞击的冰晶和水滴充满了静电，其中重量较轻、带正电的堆积在云层上方，较重、带负电的聚集在云层底部。地面则受云层底部大量负电的感应而带正电。当正、负两种电荷不断累积到某种程度时，就会以闪电的形式把能量释放出来。关于带负电荷的雨滴从雷雨云底部落到地面的过程，下列说法正确的是（ ）



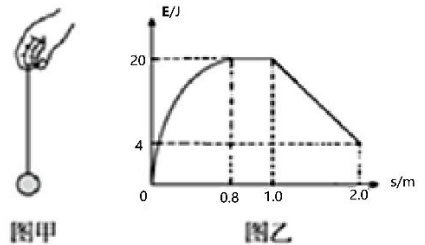
- A. 从雷雨云底部到地面电势逐渐降低
 B. 雷雨云底部与地面之间电场方向向下
 C. 雨滴落向地面的过程，电势能减少
 D. 雨滴落向地面的过程，电场力做负功
5. 如图，两小球 P 、 Q 从同一高度分别以 v_1 和 v_2 的初速度水平抛出，都落在了倾角为 $\theta=30^\circ$ 的斜面上的 A 点，其中小球 P 垂直打到斜面上，则 v_1 、 v_2 的大小之比为（ ）
- A. 9 : 8
 B. 8 : 9
 C. 3 : 2
 D. 2 : 3



6. 2025 年 9 月 5 日，中国深空探测实验室宣布，我国正规划在 1000 万公里以外实施“小行星动能撞击验证”任务，本次任务撞击目标预计为阿登型近地小行星 2015XF261。有观察认为，该小行星直径约为 170 米，轨道半长轴约为 1.1 天文单位，即为地球到太阳平均距离的 1.1 倍，轨道平面与地球轨道平面近似共面，两者转动方向相同。若将该小行星轨道与地球轨道都近似看成圆轨道，则由以上信息判断，下列说法正确的是（ ）

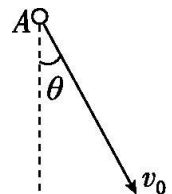
- A. 小行星 2015XF261 公转周期约为 1.5 年
 B. 小行星 2015XF261 大约每 7.5 年接近地球一次
 C. 到达小行星的航天器发射速度应大于 7.9 km/s 而小于 11.2 km/s
 D. 根据该小行星的轨道周期与半径，万有引力常量，可计算出小行星的质量

7. 如图甲所示，一个质量为 2kg 的物体悬挂在细绳下端，由静止开始沿竖直方向做直线运动，运动过程中物体的机械能 E 与物体通过路程 s 的关系图象如图乙所示，其中 $0\sim 0.8\text{m}$ 过程的图象为曲线， $0.8\text{m}\sim 1.0\text{m}$ 过程机械能 E 不变， $1.0\text{m}\sim 2.0\text{m}$ 过程机械能 E 随路程 s 均匀减少（忽略空气阻力），重力加速度 g 取 10 m/s^2 。则下列说法正确的是（ ）



- A. $0\sim 0.8\text{m}$ 过程中物体所受拉力是变力，物体先上升后下降
 B. 0.8m 处物体的速度大小应为 2m/s
 C. $0.8\text{m}\sim 1.0\text{m}$ 过程中物体可能先上升后下降
 D. $1.0\text{m}\sim 2.0\text{m}$ 过程中物体可能做匀加速直线运动，也可能做匀减速直线运动

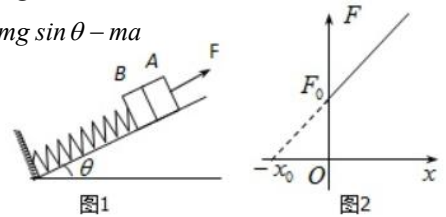
8. 如图所示，在竖直平面内有匀强电场（图中未画出），一个质量为 m 的带电小球，从 A 点以初速度 v_0 沿直线运动。直线与竖直方向的夹角为 θ ($\theta < 90^\circ$)，不计空气阻力，重力加速度为 g 。以下说法正确的是（ ）



- A. 小球在运动过程中机械能可能守恒
 B. 小球在整个运动过程中动能与电势能之和一定持续增大
 C. 小球在运动过程中重力势能和电势能之和可能增大
 D. 若小球受到电场力大小等于重力大小，则小球一定做匀速直线运动

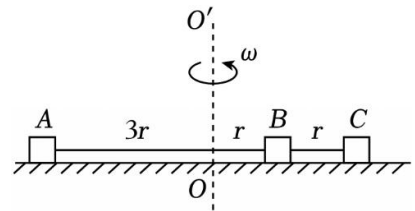
9. 如图所示，劲度系数为 k 的轻弹簧，下端固定，上端与 B 连接，斜面光滑，质量均为 m 的 A 、 B 两物体紧靠在一起，处于静止状态，现用一个平行于斜面向上的拉力 F 拉物体 A ，使 A 物体做加速度为 a 的匀加速运动。已知在 A 、 B 分离前，拉力 F 随 A 物体发生的位移 x 变化的图像如图所示，重力加速度为 g ，则下列表述中正确的是（ ）

- A. 拉力 F 刚开始拉物体时， A 、 B 两物体间的弹力大小为 $mg \sin \theta$
- B. 拉力 F 刚开始拉物体时， A 、 B 两物体间的弹力大小为 $mg \sin \theta - ma$
- C. 图中 $x_0 = \frac{2mg \sin \theta}{k}$
- D. 图中 $x_0 = \frac{2ma}{k}$



10. 如图所示，有一可绕中心轴 OO' 转动的水平圆盘，上面放有三个可视为质点的物块 A 、 B 、 C ，质量分别为 $2m$ 、 $2m$ 、 $3m$ ，与转轴距离分别为 $3r$ 、 r 、 $2r$ ，三个物块与圆盘表面的动摩擦因数均为 μ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力。物块间用轻质细绳相连，开始时轻绳伸直但无张力。现圆盘从静止开始转动，角速度 ω 缓慢增大，重力加速度为 g ，轻质细绳足够结实，若要使得物块 A 、 B 、 C 与水平圆盘始终保持相对静止，则下列说法正确的是（ ）

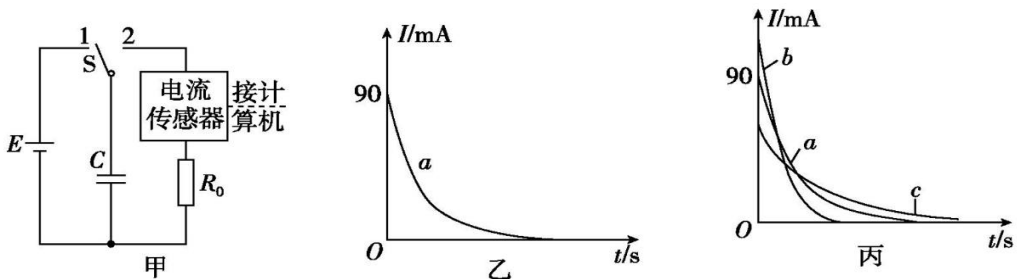
- A. 当 BC 间轻绳出现弹力时， B 所受摩擦力为 0
- B. $\omega = \sqrt{\frac{2\mu g}{r}}$ 时， A 所受摩擦力开始反向
- C. 连接 A 、 B 的绳上张力最大值为 $25\mu mg$
- D. 连接 B 、 C 的绳上张力最大值为 $18\mu mg$



二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

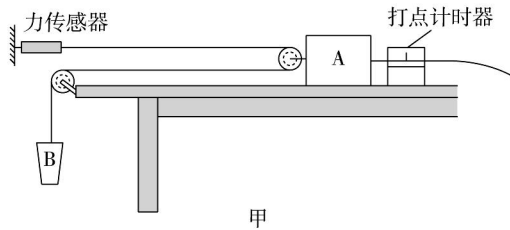
11. (7 分) 电路中电流大小可以用电流传感器测量，用电流传感器和计算机可以方便地测出电路中电流随时间变化的曲线。某兴趣小组要测定一个电容器的电容，选用器材如下：待测电容器（额定电压为 16 V ）；电流传感器（内阻不计）和计算机；直流稳压电源；定值电阻 $R_0=100\ \Omega$ ；单刀双掷开关；导线若干。实验过程如下：

- ①按照图甲正确连接电路；
- ②将开关 S 与 1 端连接，电源向电容器充电；
- ③将开关 S 掷向 2 端，测得电流随时间变化的 $I-t$ 图线如图乙中的实线 a 所示；
- ④利用计算机软件测出 $I-t$ 曲线和两坐标轴所围的面积。

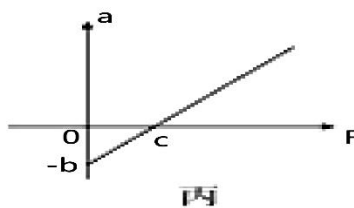
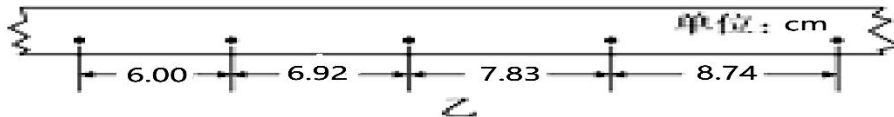


请回答下列问题：

- (1) 若将定值电阻换为 $R_1=200\ \Omega$ ，重复上述实验步骤，则电流随时间变化的 $I-t$ 图线应该是图丙中的曲线_____（选填“ b ”或“ c ”）。
- (2) 若已知图乙测出的 $I-t$ 曲线和两坐标轴所围的面积为 $81.0\ mA\cdot s$ ，根据图像算出电容器全部放电过程中释放的电荷量为_____C，电容器的电容 $C=_____F$ （均保留两位有效数字）
- 12.（10分）为了测量滑块与桌面间的动摩擦因数 μ ，一同学设计了如图甲所示的实验装置， A 为带滑轮的滑块， B 为盛有砂的砂桶。



- (1) 实验时，必须要进行的操作是_____。
- A. 用天平测量出砂和砂桶的质量
 B. 调整滑轮的位置，使绳与桌面平行
 C. 要保证砂和砂桶的质量远小于滑块的质量
 D. 滑块靠近打点计时器，先接通电源，再释放滑块
- (2) 该同学实验中得到如图乙所示的一条纸带（相邻两计数点之间还有四个点未画出），打点计时器的交流电源频率为 $50\ Hz$ ，根据纸带可以求出滑块的加速度 $a=_____m/s^2$ （保留两位有效数字）。

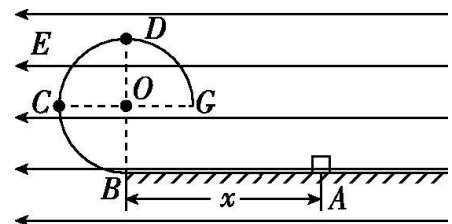


- (3) 通过改变砂的质量，得到滑块运动的加速度和力传感器示数 F 的关系如图丙所示，纵轴截距为 $-b$ ，横轴截距为 c ，已知当地的重力加速度为 g ，则滑块的质量 $M=_____$ ，滑块和桌面间的动摩擦因数 $\mu=_____$ （用 b 、 c 、 g 表示）。
- (4) μ 的测量值与真实值相比_____（填“偏大”“偏小”或“不变”）。

13. (10分) 2025年9月22日, 央视新闻报道了歼-15T、歼-35和空警-600三型舰载机已完成在福建舰上弹射起飞和着舰训练, 这是世界首次利用电磁弹射方式起飞五代战机成功。据悉, 福建舰航母弹射装置轨道上飞机加速距离约为100米, 歼-35起飞重量约为30吨, 其速度达288km/h时起飞, 加速过程可近似看成匀加速直线运动, 则(重力加速度 g 取 10 m/s^2)
- (1) 若福建舰航母静止时歼-35加速距离为100米时起飞, 求加速过程中加速度大小?
 - (2) 若航母上不装弹射系统, 歼-35依靠自身装配的两台涡扇-19发动机加速, 其总推力 F 为 $2.1 \times 10^5\text{ N}$, 设歼-35加速时受到的阻力为自身重力的0.2倍, 最小起飞速度为 60 m/s , 滑行起飞轨道长为 $L=160\text{ m}$, 则歼-35能正常起飞时航母航行速度至少为多少?



14. (15分) 如图所示, $BCDG$ 是光滑绝缘的 $\frac{3}{4}$ 圆形轨道, 位于竖直平面内, 轨道半径为 R , 下端与水平绝缘轨道在 B 点平滑连接, 整个轨道处在水平向左的匀强电场中。现有一质量为 m 、带正电的小滑块(可视为质点)置于水平轨道上, 滑块受到的静电力大小为 $\frac{3}{4}mg$ (g 为重力加速度), 滑块与水平轨道间的动摩擦因数为0.25。现让滑块从水平轨道上与 B 点距离为 x 的 A 点由静止释放, 则
- (1) 若 $x=3R$, 求滑块到达与圆心 O 等高的 C 点时对轨道的压力的大小;
 - (2) 为使滑块能沿轨道滑行到 G 点, 求 x 的最小值;



15. (18分) 如图所示, 一足够长的水平传送带以速度 v_0 匀速运动, 质量为 $3m$ 的小物块 P 和质量为 $2m$ 的小物块 Q 由通过滑轮组的轻绳连接, 轻绳足够长且不可伸长. 某时刻物块 P 从传送带左端以速度 $2v_0$ 冲上传送带, P 与定滑轮间的绳子水平. 已知物块 P 与传送带间的动摩擦因数 $\mu=0.25$, 重力加速度为 g , 不计滑轮的质量与摩擦. 求:
- (1) 物块 P 刚冲上传送带时的加速度;
 - (2) 物块 P 从刚冲上传送带到右方最远处的过程中, PQ 系统机械能的改变量;
 - (3) 若传送带以不同的速度 v ($0 < v < 2v_0$) 匀速运动, 当 v 取多大时物块 P 向右冲到最远处时, P 与传送带间产生的摩擦热最小? 最小值为多大?

