

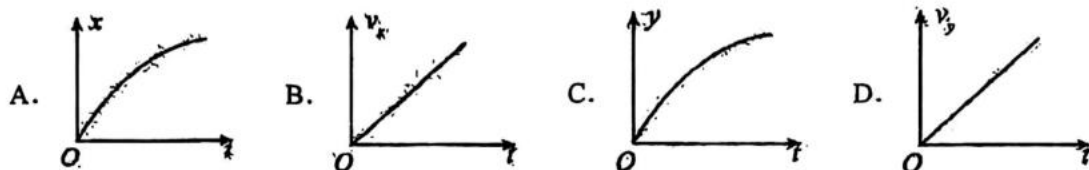
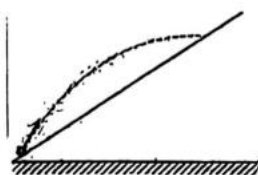
物理试题

时间：75 分钟

满分：100 分

一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 如图所示，在斜面底端斜向上抛出一个小球，小球落到斜面上时速度刚好沿水平方向，不计小球大小，不计空气阻力，小球从抛出到落到斜面上运动过程中的水平位移 x 、竖直位移 y 、水平速度 v_x 、竖直速度 v_y 分别随时间 t 变化规律正确的是 ()

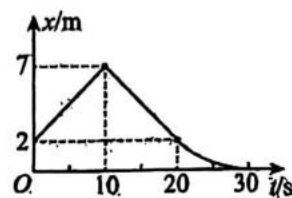


2. 图甲所示的医用智能机器人在某医院大厅巡视，图乙是该机器人在某段时间内做直线运动的位移时间图像，20~30s 的图线为曲线，其余为直线。则机器人在 ()

- A. 0~10s 内做匀加速直线运动
- B. 0~20s 内平均速度大小为 0.5m/s
- C. 20s~30s 内平均速率为 0.2m/s
- D. 5s 末的速度与 15s 末的速度相同

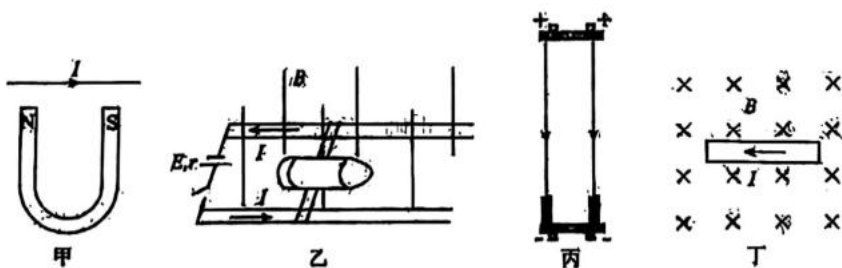


图甲



图乙

3. 如图所示的四幅图片中：图甲是把一不计重力的通电直导线放在蹄形磁铁磁极的正上方；图乙是电磁轨道炮的工作原理图，平行导轨水平放置于沿竖直方向的匀强磁场中，带有可导电金属架和炮弹垂直放在导轨上；图丙是当电流方向相同时，两条通电导线之间也有作用力；图丁是通电直导线置于匀强磁场中，通电导线电流方向水平向左，磁场方向垂直纸面向里。下列说法中正确的是 ()



- A. 图甲中，通电直导线受到安培力且左端向里右端向外
- B. 图乙中，闭合开关，金属架和炮弹一起水平向右运动，磁场方向应竖直向上
- C. 图丙中，当电流方向相同时，导线相互排斥，相互作用是通过磁场发生的
- D. 图丁中，通电直导线受到安培力且方向向上



4. 若将地球和火星的公转视为匀速圆周运动，公转轨道半径用 r 表示，公转周期用 T 表示，忽略行星自转影响。根据下表可判断下列说法正确的是 ()

行星	轨道半径 r/m	质量 m/kg	半径 R/m
地球	1.5×10^{11}	6.0×10^{24}	6.4×10^6
火星	2.3×10^{11}	6.4×10^{23}	3.4×10^6

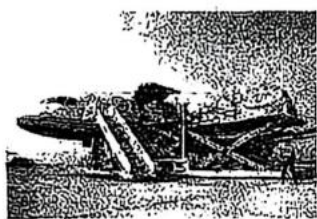
A. 由 $\frac{r^3}{T^2} = k$ 知地球和火星公转对应的 k 值不同

B. 火星做圆周运动的加速度比地球的大

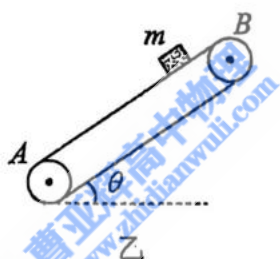
C. 地球的平均密度比火星的小

D. 火星的第一宇宙速度比地球的小

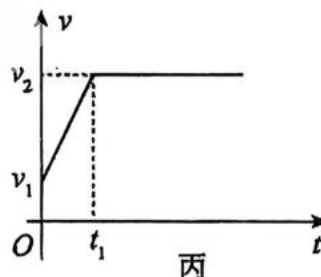
5. 机场一般用可移动式皮带输送机给飞机卸货 (如图甲)，可简化为倾角为 θ ，以一定的速度 v_2 逆时针匀速转动的传送带。某时刻在传送带上端放置初速度为 v_1 的货物 (如图乙)，以此时为 $t=0$ 时刻，记录货物在传送带上运动的速度随时间变化的关系图像 (如图丙)，取沿斜面向下为正方向，且 $v_1 < v_2$ ，已知货物均可视为质点，传送带足够长，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，则 ()



甲



乙



丙

A. 货物与传送带间的动摩擦因数 $\mu < \tan \theta$

B. 货物下滑过程中，传送带一直对货物做正功

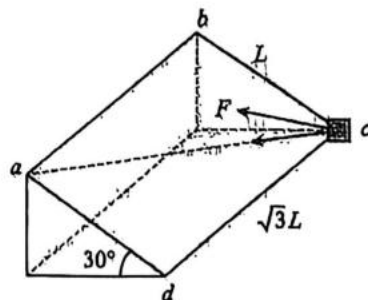
C. $0 \sim t_1$ 内，传送带对货物做功小于 $\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$

D. 物块在传送带上留下的痕迹长度为 $\frac{v_1 + v_2}{2}t_1$

6. 如图所示，倾角为 30° 的长方形斜面 $abcd$ 的宽为 L 、长为 $\sqrt{3}L$ 。 c 点放有一个质量为 m 的物块，某同学给物块一个平行于斜面的推力 F (方向、大小均未知)，将物块沿着 ca 方向匀速运动推到 a 。已知物块与斜面间的动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ，重力加速度为 g 。则 ()

A. 推力大小为 $\sqrt{3}mg$

B. 推力大小为 $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$



- C. 推力的方向与 ac 成 45° 角
- D. 推力的方向与 ac 成 60° 角

7. 如图所示, 一质量为 m 的小球在光滑水平桌面上, 受一水平恒力 F 的作用, 先后经过 A 、 B 两点, 速度方向偏转 90° 。已知经过 A 点时的速度大小为 v 、方向与 AB 连线夹角为 53° , AB 连线长为 L 。对小球从 A 运动到 B 的过程, 下列说法正确的是 ()

- A. 沿 A 点速度方向的平均速度大小为 $\frac{v}{3}$
- B. 小球在 B 点的速度为 $\frac{5v}{3}$
- C. 水平恒力方向与 AB 连线夹角 74°
- D. 水平恒力 F 的大小为 $\frac{25mv^2}{16L}$

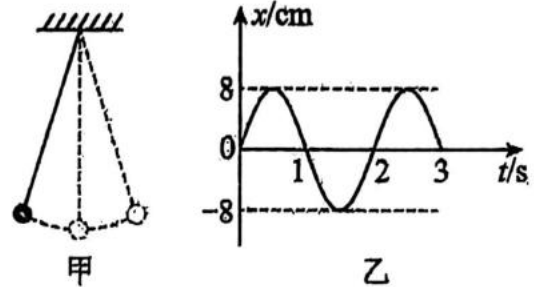


二、多项选择题: 本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分。在每小题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

8. 如图甲所示的单摆做小角度摆动, 从某次摆球由左向右通过平衡位置时开始计时, 单摆相对平衡位置的位移 x 随时间 t 变化的图像如图乙所示。已知摆球的质量为 1 kg , 不计空气阻力, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 。下列说法正确的是 ()

已知摆球的质量为 1 kg , 不计空气阻力, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 。下列说法正确的是 ()

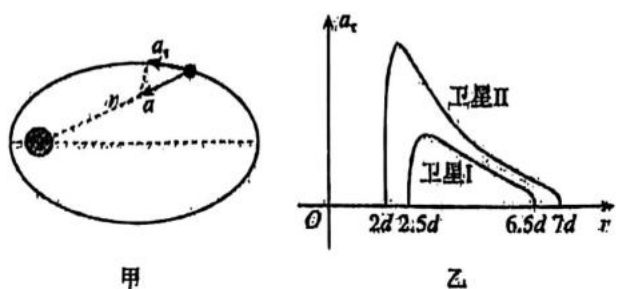
- A. 单摆的摆长约为 2 m
- B. $t = 1.5\text{ s}$ 到 $t = 2\text{ s}$, 摆球的动能逐渐增大
- C. $t = 0.5\text{ s}$ 到 $t = 1\text{ s}$, 摆球所受回复力逐渐增大
- D. 摆球的最大动能约为 0.032 J



9. 如图甲所示, 地球卫星仅在地球万有引力作用下沿椭圆轨道绕地球运动, 在任意位置, 将卫星与地心的距离记为 r , 卫星的加速度 a 在轨道切线方向上的分量记为切向加速度 a_t 。卫星 I 和卫星 II 从近地点到远地点过程中 a_t 的大小随 r 的变化规律如图乙所示。下列说法正确的是 ()

卫星 I 和卫星 II 从近地点到远地点过程中 a_t 的大小随 r 的变化规律如图乙所示。下列说法正确的是 ()

- A. 卫星 I 和卫星 II 的轨道半长轴之比为 $4:5$
- B. 卫星 I 和卫星 II 的轨道半长轴之比为 $1:1$
- C. 卫星 I 和卫星 II 的加速度最大值之比为 $16:25$
- D. 卫星 I 和卫星 II 的加速度最大值之比为 $4:5$

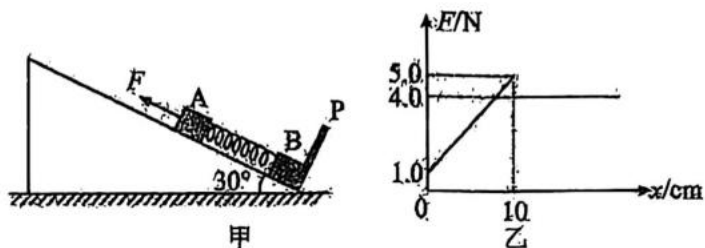


10. 如图甲所示, 斜面固定, 倾角 30° , 上表面光滑, 斜面底端固定一垂直于斜面的光滑挡板 P 。

A、B 两物体质量相等, 均为 0.4 kg 。A、B 通过轻质弹簧连接, 放置于斜面上, B 与挡板 P 接触,



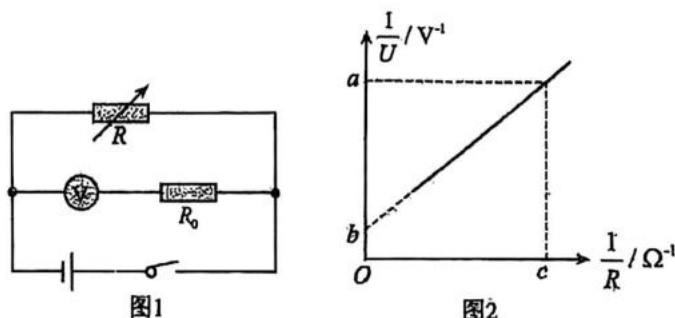
系统处于静止状态。现用沿斜面向上的力 F 作用在物体 A 上，以 x 表示物体 A 离开静止位置时的位移， $F-x$ 的图像如图乙所示。已知弹簧的劲度系数 $k=40\text{ N/m}$ ，取 $g=10\text{ m/s}^2$ ，下列说法正确的是（ ）



- A. A 发生 10 cm 位移的过程中， F 对 A 做的功为 0.15 J
- B. B 离开挡板 P 时，A 的动能为 0.1 J
- C. B 离开挡板 P 后的最大速度为 $\frac{\sqrt{2}}{2}\text{ m/s}$
- D. 若 F 大小为 1 N 且保持不变，则 A 上升至最高点时 B 对挡板 P 的压力为 1 N

三、实验题（本题共 2 小题，共 16 分。）

11. (8 分) 现在新能源汽车用的电源大多数为锂离子电池串联而成，它的主要优点是单位质量放电量大，寿命长，长时间不使用时电能损耗较少。某实验小组测量某个新型锂电池组的电动势（约为 40V）和内阻（约为 2Ω ），进行了以下实验：



(1) 为完成本实验需要将实验室量程为 4V、内阻为 $4\text{ k}\Omega$ 的电压表改装成量程为 40V 的电压表使用，需要串联一个 $\text{_____ k}\Omega$ 的定值电阻 R_0 。

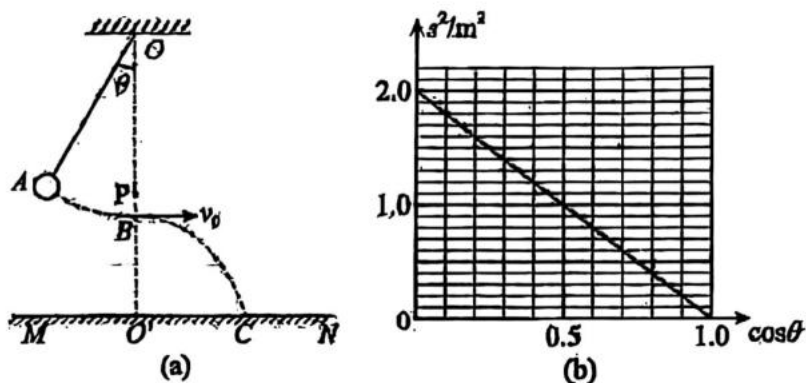
(2) 该小组设计了如图 1 所示电路图进行实验，正确进行操作，利用记录的数据进行描点作图得到如图 2 所示的 $\frac{1}{U}-\frac{1}{R}$ 的变化图像，其中 U 为电压表读数（电压表自身电压）， R 为电阻箱的读数，图中 $a=1.0$ ， $b=0.25$ ， $c=2.0$ 。若不考虑电压表分流带来的影响，由以上条件可以得出电源电动势 $E=\text{_____ V}$ ；内阻 $r=\text{_____ }\Omega$ （计算结果均保留两位有效数字）。

(3) 若考虑电压表分流，上述测量值与真实值相比：电动势的测量值 _____ （填“偏大”、“偏小”或“无影响”），电源内阻测量值 _____ （填“偏大”、“偏小”或“无影响”）。

12. (8 分) 利用单摆验证小球平抛运动规律，设计方案如图 (a) 所示，在悬点 O 正下方有水平



放置的炽热的电热丝 P，当悬线摆至电热丝处时能轻易被烧断；MN 为水平木板，已知悬线长为 L ，悬点到木板的距离 $OO' = h$ ($h > L$)。



(1) 电热丝 P 必须放在悬点正下方的理由是：_____。

(2) 将小球向左拉起后自由释放，最后小球落到木板上的 C 点， $O'C = s$ ，则小球做平抛运动的初速度为 v_0 为_____。

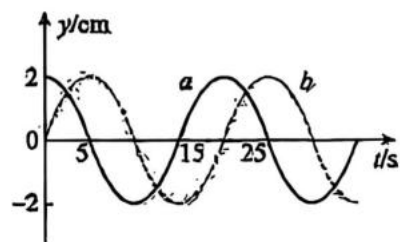
(3) 在其他条件不变的情况下，若改变释放小球时悬线与竖直方向的夹角 θ ，小球落点与 O' 点的水平距离 s 将随之改变，经多次实验，以 s^2 为纵坐标、 $\cos \theta$ 为横坐标，得到如图 (b) 所示图像。则当 $\theta = 30^\circ$ 时， s 为 _____ m (结果用根号表示)；若悬线长 $L = 1.0\text{m}$ ，悬点到木板间的距离 OO' 为 _____ m。

四、解答题 (本大题共 3 小题，共 38 分。)

13. (10 分) 某波源发出的简谐横波在均匀介质中沿传播路径上先后经过 a 、 b 两质点，其振动位移—时间图像如题图所示 (实线表示 a ，虚线表示 b) 已知 a 、 b 两质点的平衡位置相距 3m 。求：

(1) 以 cm 为单位，用正弦函数写出质点 a 的振动方程 (初相位在 $0 \sim 2\pi$ 范围内)；

(2) 求该简谐波的传播速度大小。

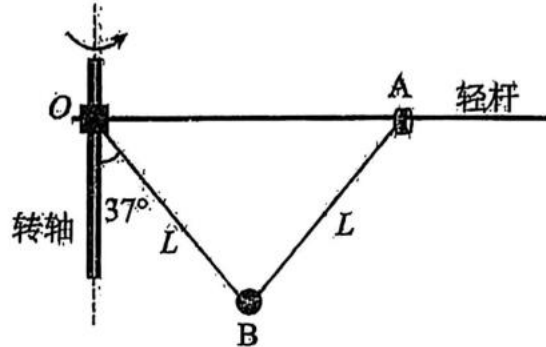


14. (12 分) 一装置如图所示，表面粗糙的轻杆水平固定在竖直转轴的 O 点，质量为 m 的小圆环 A 套在轻杆上，A 右侧轻杆上某处有一卡子 (图中未画出)。一根长为 $2L$ 、质量可忽略、不可伸长的细线两端分别固定于 O 和 A，质量也为 m 的小球 B 固定在细线的中点，装置静止时，细线与竖直方向的夹角为 37° 。现使装置由静止开始缓慢加速转动，当细线与竖直方向的夹角增



大到 53° 时, A 被卡子挡住, A、B 间细线的拉力恰好为零, 小圆环 A 受到的摩擦力与静止时大小相等、方向相反, 重力加速度为 g , 取 ($\cos 37^\circ = 0.8$)。求:

- (1) 装置静止时, 轻杆对环 A 的摩擦力大小;
- (2) 当 A、B 间细线的拉力恰好为零时, 卡子对环 A 的弹力大小。



15. (16 分) 如图所示, 套在光滑水平杆上的滑块 A 用长为 $L = \frac{25}{16} \text{m}$ 的轻绳悬挂小物块 B, 右端带有竖直薄挡板的长木板 Q 静止在水平地面上。现将 B 拉起至轻绳水平然后由静止释放; B 运动至最低点时恰好到达 Q 的左端, 且 B 的下表面与 Q 的上表面重合, 轻绳此刻断裂。已知长木板的长度 $l = 1 \text{m}$, 质量 $m_Q = 1 \text{kg}$, 物块 B 的质量 $m_B = 2 \text{kg}$, 滑块 A 的质量 $m_A = 0.5 \text{kg}$, 物块 B 与 Q 间的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.2$, Q 与地面之间的动摩擦因数 $\mu_2 = 0.3$, 设 B 与挡板的碰撞为弹性碰撞, 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 物块可视为质点, 不计空气阻力, 重力加速度 g 取 10m/s^2 。求:

- (1) 释放 B 时, 物块 B 距离 Q 的左端距离;
- (2) B 与挡板碰撞前的瞬间, B 的速度大小;
- (3) 整个过程 Q 和地面之间因摩擦产生的热量。

