

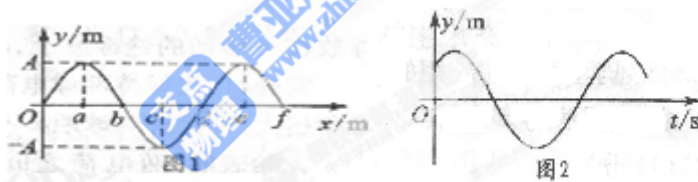


- B. 光总会分为反射光和折射光
- C. 折射光与入射光的传播方向总是不同的
- D. 发生折射是因为光在不同介质中的传播速度不同

4. 迄今发现的二百余颗太阳系外行星大多不适宜人类居住，绕恒星“Gliese581”运行的行星“G1-581c”却很值得我们期待。该行星的温度在  $0^{\circ}\text{C}$  到  $40^{\circ}\text{C}$  之间、质量是地球的 6 倍、直径是地球的 1.5 倍、公转周期为 13 个地球日。“Gliese581”的质量是太阳质量的 0.31 倍。设该行星与地球均视为质量分布均匀的球体，绕其中心天体做匀速圆周运动，则

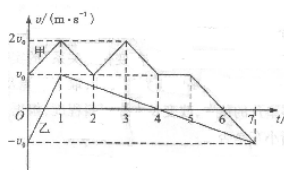
- A. 在该行星和地球上发射卫星的第一宇宙速度相同
- B. 如果人到了该行星，其体重是地球上的  $2\frac{2}{3}$  倍
- C. 该行星与“Gliese581”的距离是日地距离的  $\sqrt{\frac{13}{365}}$  倍
- D. 由于该行星公转速率比地球大，地球上的米尺如果被带上该行星，其长度一定会变短

5. 图 1 是一列简谐横波在  $t=1.25\text{s}$  时的波形图，已知 c 位置的质点比 a 位置的晚 0.5s 起振，则图 2 所示振动图像对应的质点可能位于



- A.  $a < x < b$
- B.  $b < x < c$
- C.  $c < x < d$
- D.  $d < x < e$

6. 甲、乙两物体在  $t=0$  时刻经过同一位置沿  $x$  轴运动，其  $v-t$  图像如图所示，则

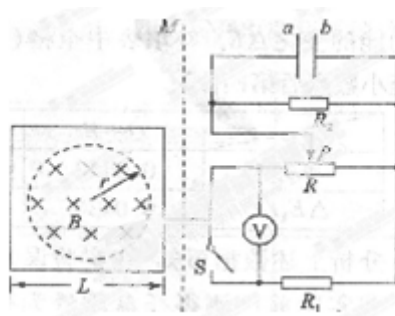


- A. 甲、乙在  $t=0$  到  $t=1\text{s}$  之间沿同一方向运动
- B. 乙在  $t=0$  到  $t=7\text{s}$  之间的位移为零
- C. 甲在  $t=0$  到  $t=4\text{s}$  之间做往复运动
- D. 甲、乙在  $t=6\text{s}$  时的加速度方向相同

7. 如图所示，边长为  $L$ 、不可形变的正方形导线框内有半径为  $r$  的圆形磁场区域，其磁感应强度  $B$  随时间  $t$  的变化关系为  $B=kt$  (常量  $k>0$ )。回路中滑动变阻器  $R$  的最大阻值为

$R_0$ ，滑动片  $P$  位于滑动变阻器中央，定值电阻  $R_1=R_0$ 、 $R_2=\frac{R_0}{2}$ 。闭合开关  $S$ ，电压表的示数

为  $U$ ，不考虑虚线  $MN$  右侧导体的感应电动势，则



- A.  $R_2$  两端的电压为  $\frac{U}{7}$
- B. 电容器的  $a$  极板带正电
- C. 滑动变阻器  $R$  的热功率为电阻  $R_2$  的 5 倍
- D. 正方形导线框中的感应电动势为  $kL^2$

第 II 卷（非选择题共 68 分）

注意事项：

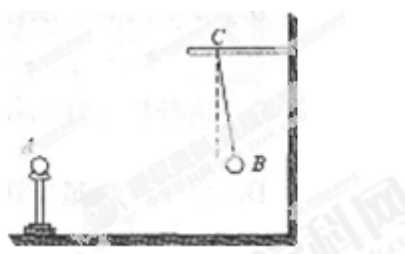
必须使用 0.5 毫米黑色墨迹签字笔在答题卡上题目所指示的答题区域内作答。作图题可先用铅笔绘出，确认后再用 0.5 毫米黑色墨迹签字笔描清楚。答在试题卷上、草稿纸上无效。

第 II 卷共 4 题。

8. (17 分)

(1) (6 分) 在探究两电荷间相互作用力的大小与哪些因素有关的实验中，一同学猜想可能与两电荷的间距和带电量有关。他选用带正电的小球  $A$  和  $B$ ， $A$  球放在可移动的绝缘座上， $B$  球用绝缘丝线悬挂于玻璃棒  $C$  点，如图所示。

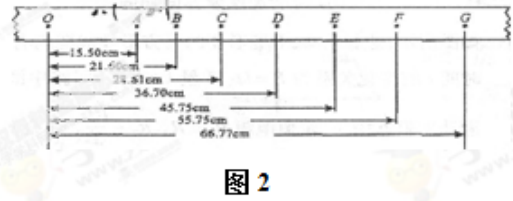
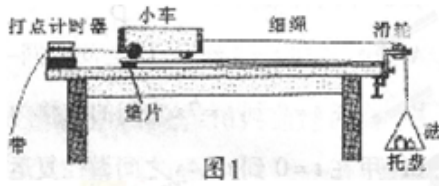
实验时，先保持两球电荷量不变，使  $A$  球从远处逐渐向  $B$  球靠近，观察到两球距离越小， $B$  球悬线的偏角越大；再保持两球距离不变，改变小球所带的电荷量，观察到电荷量越大， $B$  球悬线的偏角越大。



实验表明：两电荷之间的相互作用力，随其距离的\_\_\_\_\_而增大，随其所带电荷量的\_\_\_\_\_而增大。

此同学在探究中应用的科学方法是\_\_\_\_\_（选填：“累积法”、“等效替代法”、“控制变量法”或“演绎法”）。

(2) (11分) 如图 1 所示, 某组同学借用“探究  $a$  与  $F$ 、 $m$  之间的定量关系”的相关实验思想、原理及操作, 进行“研究合外力做功和动能变化的关系”的实验:



①为达到平衡阻力的目的, 取下细绳及托盘, 通过调整垫片的位置, 改变长木板倾斜程度, 根据打出的纸带判断小车是否做\_\_\_\_\_运动。

②连接细绳及托盘, 放入砝码, 通过实验得到图 2 所示的纸带。纸带上 0 为小车运动起始时刻所打的点, 选取时间间隔为  $0.1\text{s}$  的相邻计数点  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ 、 $E$ 、 $F$ 、 $G$ 。实验时小车所受拉力为  $0.2\text{N}$ , 小车的质量为  $0.2\text{kg}$ 。

请计算小车所受合外力做的功  $W$  和小车动能的变化  $\Delta E_k$ , 补填表中空格 (结果保留至小数点后第四位)。

	$O-B$	$O-C$	$O-D$	$O-E$	$O-F$
$W/\text{J}$	0.0432	0.0572	0.0734	0.0915	
$\Delta E_k/\text{J}$	0.0430	0.0570	0.0734	0.0907	

分析上述数据可知: 在实验误差允许的范围内  $W = \Delta E_k$ , 与理论推导结果一致。

③实验前已测得托盘质量为  $7.7 \times 10^{-3}\text{kg}$ , 实验时该组同学放入托盘中的砝码质量应为 \_\_\_\_\_  $\text{kg}$  ( $g$  取  $9.8\text{m/s}^2$ , 结果保留至小数点后第三位)。

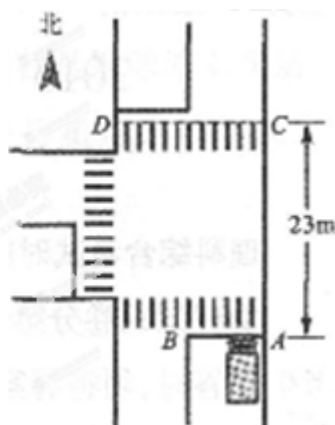
9. (15分) 近来, 我国多个城市开始重点治理“中国式过马路”行为。每年全国由于行人不遵守交通规则而引发的交通事故上万起, 死亡上千人。只有科学设置交通管制, 人人遵守交通规则, 才能保证行人的生命安全。

如下图 2 所示, 停车线  $AB$  与前方斑马线边界  $CD$  间的距离为  $23\text{m}$ 。质量  $8\text{t}$ 、车长  $7\text{m}$  的卡车以  $54\text{km/h}$  的速度向北匀速行驶, 当车前端刚驶过停车线  $AB$ , 该车前方的机动车交通信号灯由绿灯变黄灯。

(1) 若此时前方  $C$  处人行横道路边等待的行人就抢先过马路, 卡车司机发现行人, 立即制动, 卡车受到的阻力为  $3 \times 10^4\text{N}$ 。求卡车的制动距离;

(2) 若人人遵守交通规则, 该车将不受影响地驶过前方斑马线边界  $CD$ 。为确保行人

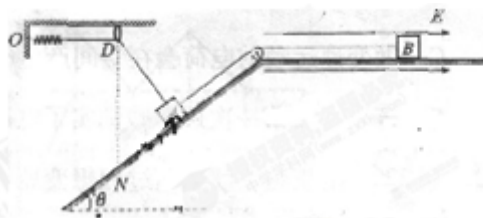
安全， $D$ 处人行横道信号灯应该在南北向机动车信号灯变黄灯后至少多久变为绿灯？



10. (17分) 在如下图所示的竖直平面内，物体  $A$  和带正电的物体  $B$  用跨过定滑轮的绝缘轻绳连接，分别静止于倾角  $\theta=37^\circ$  的光滑斜面上的  $M$  点和粗糙绝缘水平面上，轻绳与对应平面平行。劲度系数  $K=5\text{N/m}$  的轻弹簧一端固定在  $O$  点，一端用另一轻绳穿过固定的光滑小环  $D$  与  $A$  相连，弹簧处于原长，轻绳恰好拉直， $DM$  垂直于斜面。水平面处于场强  $E=5\times 10^4\text{N/C}$ 、方向水平向右的匀强电场中。已知  $A$ 、 $B$  的质量分别为  $m_A=0.1\text{kg}$  和  $m_B=0.2\text{kg}$ ， $B$  所带电荷量  $q=+4\times 10^{-6}\text{C}$ 。设两物体均视为质点，不计滑轮质量和摩擦，绳不可伸长，弹簧始终在弹性限度内， $B$  电量不变。取  $g=10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ 。

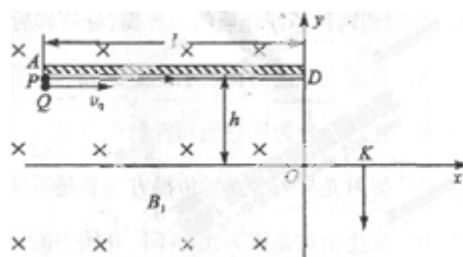
(1) 求  $B$  所受静摩擦力的大小；

(2) 现对  $A$  施加沿斜面向下的拉力  $F$ ，使  $A$  以加速度  $a=0.6\text{m/s}^2$  开始做匀加速直线运动。 $A$  从  $M$  到  $N$  的过程中， $B$  的电势能增加了  $\Delta E_p=0.06\text{J}$ 。已知  $DN$  沿竖直方向， $B$  与水平面间的动摩擦因数  $\mu=0.4$ 。求  $A$  到达  $N$  点时拉力  $F$  的瞬时功率。



11. (19分) 如下图所示，竖直平面（纸面）内有直角坐标系  $xOy$ ， $x$  轴沿水平方向。在  $x\leq 0$  的区域内存在方向垂直于纸面向里，磁感应强度大小为  $B_1$  的匀强磁场。在第二象限紧贴  $y$  轴固定放置长为  $l$ 、表面粗糙的不带电绝缘平板，平板平行于  $x$  轴且与  $x$  轴相距  $h$ 。在第一象限内的某区域存在方向相互垂直的匀强磁场（磁感应强度大小为  $B_2$ 、方向垂直于纸面向外）和匀强电场（图中未画出）。一质量为  $m$ 、不带电的小球  $Q$  从平板下侧  $A$  点沿  $x$  轴正向抛出；另一质量也为  $m$ 、带电量为  $q$  的小球  $P$  从  $A$  点紧贴平板沿  $x$  轴正向运动，变为匀速运动后从  $y$  轴上的  $D$  点进入电磁场区域做匀速圆周运动，经  $\frac{1}{4}$  圆周离开电磁场区域，沿  $y$  轴负方向运动，然后从  $x$  轴上的  $K$  点进入第四象限。小球  $P$ 、 $Q$  相遇在第四象限的某一点，且竖直方向速度相同。设运动过程中小球  $P$  电量不变，小球  $P$  和  $Q$  始终在纸面内运动

且均看作质点，重力加速度为  $g$ 。求：



- (1) 匀强电场的场强大小，并判断  $P$  球所带电荷的正负；
- (2) 小球  $Q$  的抛出速度  $v_0$  的取值范围；
- (3)  $B_1$  是  $B_2$  的多少倍？