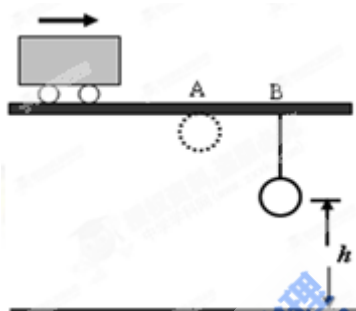


2015年普通高等学校招生全国统一考试（山东卷）理科综合

物理部分试题

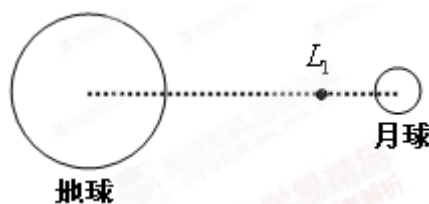
二、选择题（共7小题，每小题6分，共42分；每小题给出的四个选项中，有的只有一个选项正确，有的有多个选项正确，全部选对的得6分，选对但不全的得3分，有选错的得0分）

14. 距地面高5m的水平直轨道A、B两点相距2m，在B点用细线悬挂一小球，离地高度为 $h$ ，如图。小车始终以 $4\text{m/s}$ 的速度沿轨道匀速运动，经过A点时将随车携带的小球由轨道高度自由卸下，小车运动至B点时细线被轧断，最后两球同时落地。不计空气阻力，取重力加速度的大小 $g=10\text{m/s}^2$ 。可求得 $h$ 等于



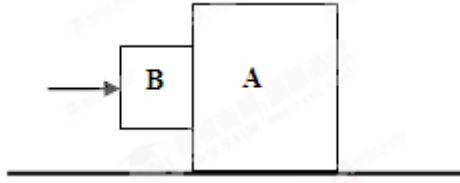
- A. 1.25m      B. 2.25m      C. 3.75m      D. 4.75m

15. 如图，拉格朗日点 $L_1$ 位于地球和月球连线上，处在该点的物体在地球和月球引力的共同作用下，可与月球一起以相同的周期绕地球运动。据此，科学家设想在拉格朗日点 $L_1$ 建立空间站，使其与月球同周期绕地球运动。以 $a_1$ 、 $a_2$ 分别表示该空间站和月球向心加速度的大小， $a_3$ 表示地球同步卫星向心加速度的大小。以下判断正确的是



- A.  $a_2 > a_3 > a_1$       B.  $a_2 > a_1 > a_3$       C.  $a_3 > a_1 > a_2$       D.  $a_3 > a_2 > a_1$

16. 如图，滑块A置于水平地面上，滑块B在一水平力作用下紧靠滑块A(A、B接触面竖直)，此时A恰好不滑动，B刚好不下滑。已知A与B间的动摩擦因数为 $\mu_1$ ，A与地面间的动摩擦因数为 $\mu_2$ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力。A与B的质量之比为



- A.  $\frac{1}{\mu_1\mu_2}$       B.  $\frac{1-\mu_1\mu_2}{\mu_1\mu_2}$       C.  $\frac{1+\mu_1\mu_2}{\mu_1\mu_2}$       D.  $\frac{2+\mu_1\mu_2}{\mu_1\mu_2}$

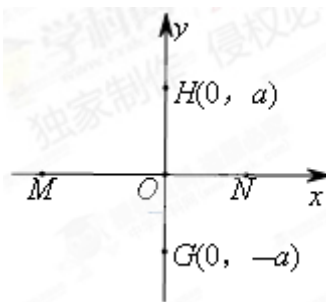
17. 如图，一均匀金属圆盘绕通过其圆心且与盘面垂直的轴逆时针匀速转动。现施加一垂直穿过圆盘的有界匀强磁场，圆盘开始减速。在圆盘减速过程中，以下说法正确的是



- A. 处于磁场中的圆盘部分，靠近圆心处电势高  
 B. 所加磁场越强越易使圆盘停止转动  
 C. 若所加磁场反向，圆盘将加速转动  
 D. 若所加磁场穿过整个圆盘，圆盘将匀速转动

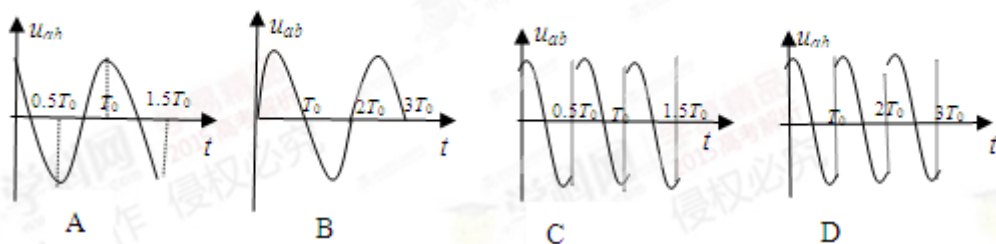
18. 直角坐标系  $xOy$  中， $M$ 、 $N$  两点位于  $x$  轴上， $G$ 、 $H$  两点坐标如图， $M$ 、 $N$  两点各固定一负点电荷，一电量为  $Q$  的正点电荷置于  $O$  点时， $G$  点处的电场强度恰好为零。静电力常量用  $k$  表示。若将该正点电荷移到  $G$  点，则  $H$  点处场强的大小和方向分别为

- A.  $\frac{3kQ}{4a^2}$ ，沿  $y$  轴正向      B.  $\frac{3kQ}{4a^2}$ ，沿  $y$  轴负向  
 C.  $\frac{5kQ}{4a^2}$ ，沿  $y$  轴正向      D.  $\frac{5kQ}{4a^2}$ ，沿  $y$  轴负向

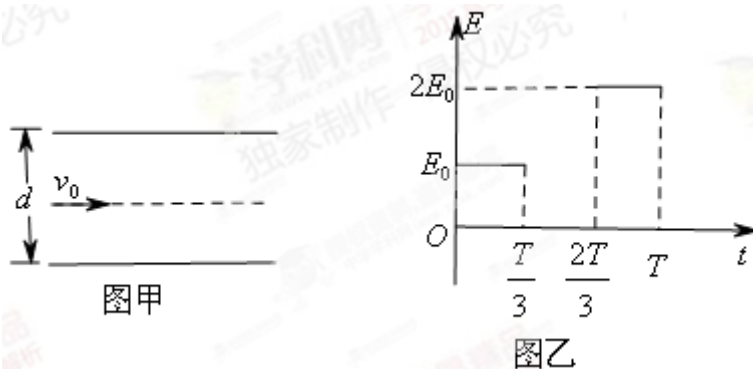


19. 如图甲， $R_0$  为定值电阻，两金属圆环固定在同一绝缘平面内。左端连接在一周期为  $T_0$  的正弦交流电源上，经二极管整流后，通过  $R_0$  的电流  $i$  始终向左，其大小按图乙所示规律变化。规定内圆环  $a$  端电势高于  $b$

端时，间的电压为  $u_{ab}$  正，下列  $u_{ab}-t$  图像可能正确的是



20. 如图甲，两水平金属板间距为  $d$ ，板间电场强度的变化规律如图乙所示。 $t=0$  时刻，质量为  $m$  的带电微粒以初速度  $v_0$  沿中线射入两板间， $0 \sim \frac{T}{3}$  时间内微粒匀速运动， $T$  时刻微粒恰好经金属边缘飞出。微粒运动过程中未与金属板接触。重力加速度的大小为  $g$ 。关于微粒在  $0 \sim T$  时间内运动的描述，正确的是



- A. 末速度大小为  $\sqrt{2}v_0$
- B. 末速度沿水平方向
- C. 重力势能减少了  $\frac{1}{2}mgd$
- D. 克服电场力做功为  $mgd$

**【必做部分】**

21. 某同学通过下述实验验证力的平行四边形定则。实验步骤：

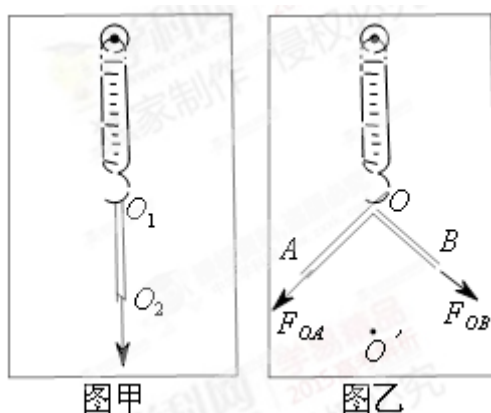
- ①将弹簧秤固定在贴有白纸的竖直木板上，使其轴线沿竖直方向。
- ②如图甲所示，将环形橡皮筋一端挂在弹簧秤的秤钩上，另一端用圆珠笔尖竖直向下拉，直到弹簧秤示数

为某一设定值时，将橡皮筋两端的位置记为  $O_1$ 、 $O_2$ ，记录弹簧秤的示数  $F$ ，测量并记录  $O_1$ 、 $O_2$  间的距离（即橡皮筋的长度  $l$ ）。每次将弹簧秤示数改变 0.50N，测出所对应的  $l$ ，部分数据如下表所示：

$F(\text{N})$	0	0.50	1.00	1.05	2.00	2.50
$l(\text{cm})$	$l_0$	10.97	12.02	13.00	13.98	15.05

③找出②中  $F=2.50\text{N}$  时橡皮筋两端的位置，重新记为  $O$ 、 $O'$ ，橡皮筋的拉力记为  $F_{OO'}$ 。

④在秤钩上涂抹少许润滑油，将橡皮筋搭在秤钩上，如图乙所示。用两圆珠笔尖成适当角度同时拉橡皮筋的两端，使秤钩的下端达到  $O$  点，将两笔尖的位置标记为  $A$ 、 $B$ ，橡皮筋  $OA$  段的拉力记为  $F_{OA}$ ， $OB$  段的拉力记为  $F_{OB}$ 。



完成下列作图和填空：

- 利用表中数据在给出的坐标纸上（见答题卡）画出  $F-l$  图线，根据图线求得  $l_0 = \underline{\hspace{2cm}}$  cm。
- 测得  $OA=6.00\text{cm}$ ， $OB=7.60\text{cm}$ ，则  $F_{OA}$  的大小为  $\underline{\hspace{2cm}}$  N。
- 根据给出的标度，在答题卡上作出  $F_{OA}$  和  $F_{OB}$  的合力  $F'$  的图示。
- 通过比较  $F'$  与  $\underline{\hspace{2cm}}$  的大小和方向，即可得出实验结论。

22. 如图甲所示的电路图中，恒流源可作为电路提供恒定电流  $I_0$ ， $R$  为定值电阻，电流表、电压表均可视为理想电表。某同学利用该电路研究滑动变阻器  $R_L$  消耗的电功率。改变  $R_L$  的阻值，记录多组电流、电压的数值，得到如图乙所示的  $U-I$  关系图线。

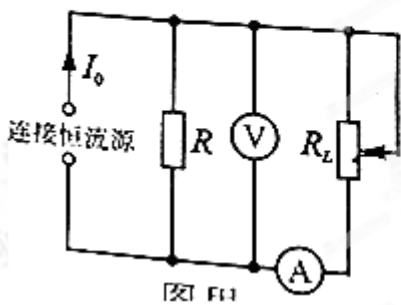


图 6

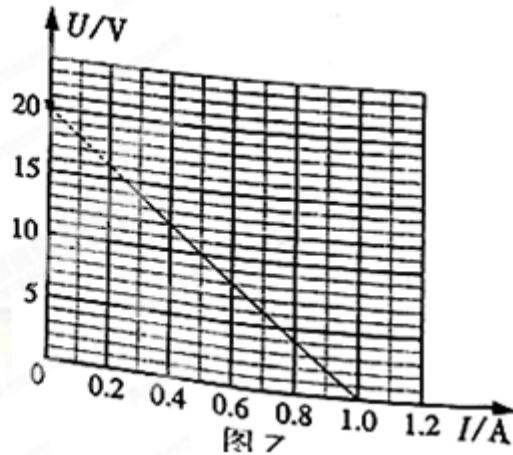


图 7

回答下列问题：

(1) 滑动触头向下滑动时，电压表示数将\_\_\_\_\_（填“增大”或“减小”）。

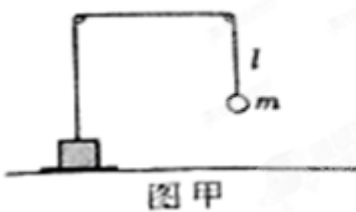
(2)  $I_0 = \underline{\hspace{2cm}}$  A。

(3)  $R_L$  消耗的最大功率\_\_\_\_\_W（保留一位有效数字）。

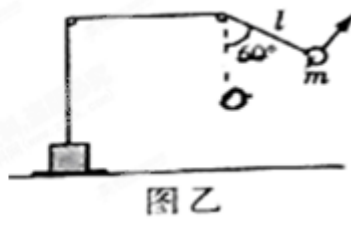
23. 如图甲所示，物块与质量为  $m$  的小球通过不可伸长的轻质细绳跨过两等高定滑轮连接。物块置于左侧滑轮正下方的表面水平的压力传感装置上，小球与右侧滑轮的距离为  $l$ 。开始时物块和小球均静止，将此时传感装置的示数记为初始值。现给小球施加一始终垂直于  $l$  段细绳的力，将小球缓慢拉起至细绳与竖直方向成  $60^\circ$  角，如图乙所示，此时传感装置的示数为初始值的 1.25 倍；再将小球由静止释放，当运动至最低位置时，传感装置的示数为初始值的 0.6 倍。不计滑轮的大小和摩擦，重力加速度的大小为  $g$ 。求：

(1) 物块的质量；

(2) 从释放到运动至最低位置的过程中，小球克服阻力所做的功。

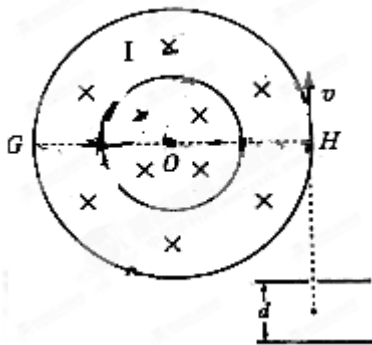


图甲



图乙

24. 如图所示，直径分别为  $D$  和  $2D$  的同心圆处于同一竖直面内， $O$  为圆心， $GH$  为大圆的水平直径。两圆之间的环形区域（I区）和小圆内部（II区）均存在垂直圆面向里的匀强磁场。间距为  $d$  的两平行金属极板间有一匀强电场，上极板开有一小孔。一质量为  $m$ ，电量为  $+q$  的粒子由小孔下方  $d/2$  处静止释放，加速后粒子以竖直向上的速度  $v$  射出电场，由点紧靠大圆内侧射入磁场。不计粒子的重力。



- (1) 求极板间电场强度的大小；
- (2) 若粒子运动轨迹与小圆相切，求区磁感应强度的大小；
- (3) 若I区，II区磁感应强度的大小分别为  $2mv/qD$ ， $4mv/qD$ ，粒子运动一段时间后再次经过  $H$  点，求这段时间粒子运动的路程。

### 【选做部分】

#### 37 【物理-物理 3-3.】

- (1) 墨滴入水，扩而散之，徐徐混匀。关于该现象的分析正确的是\_\_\_\_\_。(双选，填正确答案标号)
- a.混合均匀主要是由于碳粒受重力作用
  - b.混合均匀的过程中，水分子和碳粒都做无规则运动
  - c.使用碳粒更小的墨汁，混合均匀的过程进行得更迅速
  - d.墨汁的扩散运动是由于碳粒和水分子发生化学反应引起的

(2) 扣在水平桌面上的热杯盖有时会发生被顶起的现象；如图，截面积为  $S$  的热杯盖扣在水平桌面上，开始时内部封闭气体的温度为  $300\text{K}$ ，压强为大气压强  $P_0$ 。当封闭气体温度上升至  $303\text{K}$  时，杯盖恰好被整体顶起，放出少许气体后又落回桌面，其内部压强立即减为  $P_0$ ，温度仍为  $303\text{K}$ 。再经过一段时间，内部气体温度恢复到  $300\text{K}$ 。整个过程中封闭气体均可视为理想气体。求：

- (i) 当温度上升到  $303\text{K}$  且尚未放气时，封闭气体的压强；
- (ii) 当温度恢复到  $300\text{K}$  时，竖直向上提起杯盖所需的最小力。



#### 38. 【物理-物理3-4】

(1) 如图，轻弹簧上端固定，下端连接一小物块，物块沿竖直方向做简谐运动。以竖直向上为正方向，物块简谐运动的表达式为  $y=0.1\sin(2.5\pi t)\text{m}$ 。  $t=0$  时刻，一小球从距物块  $h$  高处自由落下；  $t=0.6\text{s}$  时，小球恰好

