

## 2014 年全国统一高考物理试卷（新课标I）

一、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分，在每题给出的四个选项中，第 14-18 题只有一项符合题目要求，第 19-21 题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。

1. (6 分) 在法拉第时代，下列验证“由磁产生电”设想的实验中，能观察到感应电流的是 ( )

A. 将绕在磁铁上的线圈与电流表组成一闭合回路，然后观察电流表的变化

B. 在一通电线圈旁放置一连有电流表的闭合线圈，然后观察电流表的变化

C. 将一房间内的线圈两端与相邻房间的电流表连接，往线圈中插入条形磁铁后，再到相邻房间去观察电流表的变化

D. 绕在同一铁环上的两个线圈，分别接电源和电流表，在给线圈通电或断电的瞬间，观察电流表的变化

2. (6 分) 关于通电直导线在匀强磁场中所受的安培力，下列说法正确的是 ( )

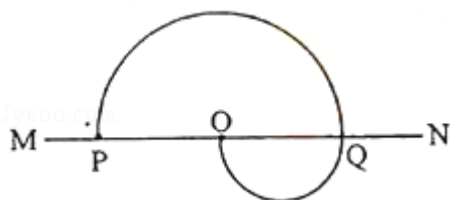
A. 安培力的方向可以不垂直于直导线

B. 安培力的方向总是垂直于磁场的方向

C. 安培力的大小与通电导线和磁场方向的夹角无关

D. 将直导线从中折成直角，安培力的大小一定变为原来的一半

3. (6 分) 如图，MN 为铝质薄平板，铝板上方和下方分别有垂直于图平面的匀强磁场(未画出)，一带电粒子从紧贴铝板上表面的 P 点垂直于铝板向上射出，从 Q 点穿越铝板后到达 PQ 的中点 O。已知粒子穿越铝板时，其动能损失一半，速度方向和电荷量不变，不计重力，铝板上方和下方的磁感应强度大小之比为 ( )



A. 2

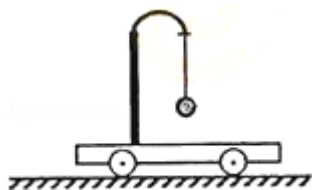
B.  $\sqrt{2}$

C. 1

D.  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

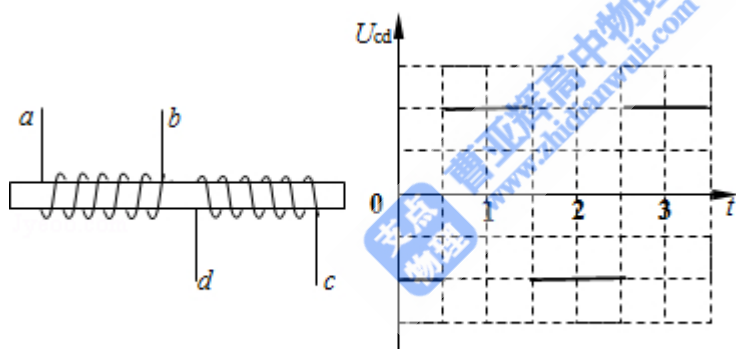
4. (6 分) 如图所示，用橡皮筋将一小球悬挂在小车的架子上，系统处于平衡状态，现使小车从静止开始向左加速，加速度从零开始逐渐增大到某一值，然

后保持此值，小球稳定时细线偏离竖直方向到某一角度（橡皮筋在弹性限度内）。与稳定在竖直位置时相比，小球的高度（ ）



- A. 一定降低
- B. 一定升高
- C. 保持不变
- D. 升高或降低由橡皮筋的劲度系数决定

5. (6分) 如图(a)，线圈 ab、cd 绕在同一软铁芯上，在 ab 线圈中通以变化的电流，用示波器测得线圈 cd 间电压如图(b)所示，已知线圈内部的磁场与流经线圈的电流成正比，则下列描述线圈 ab 中电流随时间变化关系的图中，可能正确的是（ ）

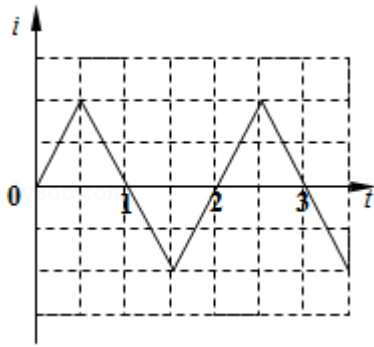


图(a)

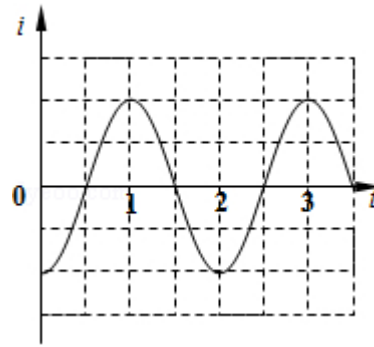
图(b)

- A.

B.



C.

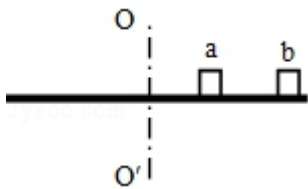


D.

6. (6分) 太阳系各行星几乎在同一平面内沿同一方向绕太阳做圆周运动，当地球恰好运行到某地外行星和太阳之间，且三者几乎排成一条直线的现象，天文学家称为“行星冲日”，据报道，2014年各行星冲日时间分别为：1月6日木星冲日；4月9日火星冲日；5月11日土星冲日；8月29日海王星冲日；10月8日天王星冲日。已知地球及各地外行星绕太阳运动的轨道半径如下表所示，则下列判断正确的是（ ）

	地球	火星	木星	土星	天王星	海王星
轨道半径 (AU)	1.0	1.5	5.2	9.5	19	30

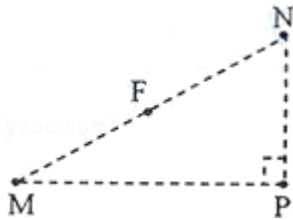
- A. 各地外行星每年都会出现冲日现象  
 B. 在2015年内一定会出现木星冲日  
 C. 天王星相邻两次冲日的时间间隔为土星的一半  
 D. 地外行星中，海王星相邻两次冲日的时间间隔最短
7. (6分) 如图，两个质量均为  $m$  的小木块 a 和 b (可视为质点) 放在水平圆盘上，a 与转轴  $OO'$  的距离为  $L$ ，b 与转轴的距离为  $2L$ 。木块与圆盘的最大静摩擦力为木块所受重力的  $k$  倍，重力加速度大小为  $g$ 。若圆盘从静止开始绕转轴缓慢地加速转动，用  $\omega$  表示圆盘转动的角速度，下列说法正确的是（ ）



- A. a、b 所受的摩擦力始终相等  
 B. b 一定比 a 先开始滑动  
 C.  $\omega = \sqrt{\frac{k g}{2L}}$  是 b 开始滑动的临界角速度

D. 当  $\omega = \sqrt{\frac{2kg}{31}}$  时, a 所受摩擦力的大小为  $kmg$

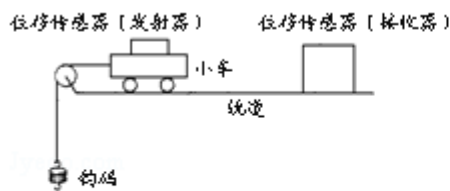
8. (6分) 如图, 在正电荷  $Q$  的电场中有  $M$ 、 $N$ 、 $P$ 、 $F$  四点,  $M$ 、 $N$ 、 $P$  为直角三角形的三个顶点,  $F$  为  $MN$  的中点,  $\angle M = 30^\circ$ ,  $M$ 、 $N$ 、 $P$ 、 $F$  四点处的电势分别用  $\varphi_M$ 、 $\varphi_N$ 、 $\varphi_P$ 、 $\varphi_F$  表示, 已知  $\varphi_M = \varphi_N$ 、 $\varphi_P = \varphi_F$ , 点电荷  $Q$  在  $M$ 、 $N$ 、 $P$  三点所在平面内, 则 ( )



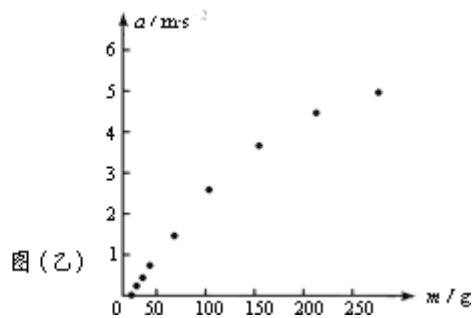
- A. 点电荷  $Q$  一定在  $MP$  的连线上  
 B. 连接  $PF$  的线段一定在同一等势面上  
 C. 将正试探电荷从  $P$  点搬运到  $N$  点, 电场力做负功  
 D.  $\varphi_P > \varphi_M$

三、非选择题: 包括必考题和选考题两部分 (一) 必考题 (共 129 分)

9. (6分) 某同学利用图甲所示实验装置及数字化信息系统获得了小车加速度  $a$  与钩码的质量  $m$  的对应关系图, 如图乙所示, 实验中小车 (含发射器) 的质量为  $200g$ , 实验时选择了不可伸长的轻质细绳和轻定滑轮, 小车的加速度由位移传感器及与之相连的计算机得到. 回答下列问题:



图(甲)



图(乙)

- (1) 根据该同学的结果, 小车的加速度与钩码的质量成\_\_\_\_\_ (填“线性”或“非线性”) 关系;  
 (2) 由图乙可知,  $a - m$  图线不经过原点, 可能的原因是\_\_\_\_\_;  
 (3) 若利用本实验来验证“小车质量不变的情况下, 小车的加速度与作用力成正比”的结论, 并直接以钩码所受重力  $mg$  作为小车受到的合外力, 则实验中应

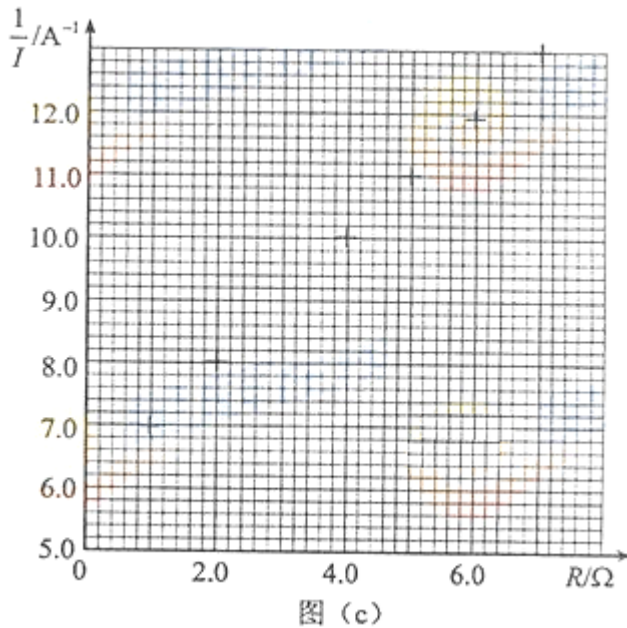
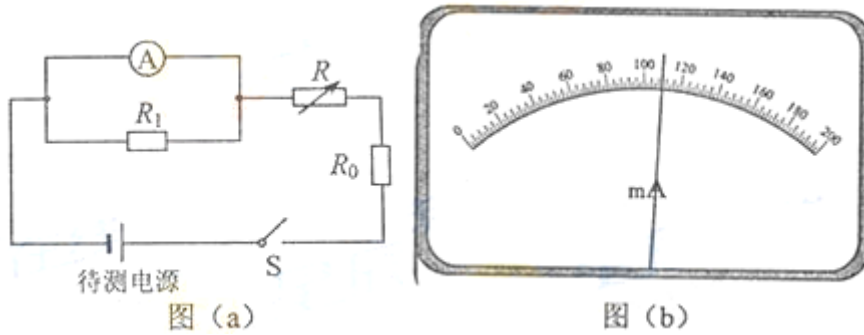
采取的改进措施是\_\_\_\_\_，钩码的质量应满足的条件是\_\_\_\_\_。

10. (9分) 利用如图(a)所示电路，可以测量电源的电动势和内阻，所用的实验器材有：

待测电源，电阻箱  $R$  (最大阻值  $999.9\Omega$ )，电阻  $R_0$  (阻值为  $3.0\Omega$ )，电阻  $R_1$  (阻值为  $3.0\Omega$ )，电流表  $A$  (量程为  $200\text{mA}$ ，内阻为  $R_A=6.0\Omega$ )，开关  $S$ 。

实验步骤如下：

- ①将电阻箱阻值调到最大，闭合开关  $S$ ；
- ②多次调节电阻箱，记下电流表的示数  $I$  和电阻箱相应的阻值  $R$ ；
- ③以  $\frac{1}{I}$  为纵坐标， $R$  为横坐标，作出  $\frac{1}{I} - R$  图线 (用直线拟合)；
- ④求出直线的斜率  $k$  和在纵轴上的截距  $b$



回答下列问题：

(1) 分别用  $E$  和  $r$  表示电源的电动势和内阻，则  $\frac{1}{I}$  和  $R$  的关系式为\_\_\_\_\_；

(2) 实验得到的部分数据如下表所示，其中电阻  $R=3.0\Omega$  时电流表的示数如图 (b) 所示，读出数据，完成下表。答：①\_\_\_\_\_，②\_\_\_\_\_。

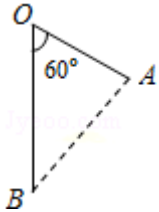
$R/\Omega$	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
$I/A$	0.143	0.125	①	0.100	0.091	0.084	0.077
$\frac{1}{I}/A^{-1}$	6.99	8.00	②	10.0	11.0	11.9	13.0

(3) 在图 (c) 的坐标纸上将所缺数据点补充完整并作图，根据图线求得斜率  $k=_____A^{-1}\Omega^{-1}$ ，截距  $b=_____A^{-1}$ ；

(4) 根据图线求得电源电动势  $E=_____V$ ，内阻  $r=_____ \Omega$ 。

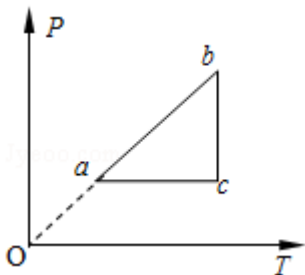
11. (12分) 公路上行驶的两辆汽车之间应保持一定的安全距离。当前车突然停止时，后车司机可以采取刹车措施，使汽车匀减速在安全距离内停下而不会与前车相碰。通常情况下，人的反应时间和汽车系统的反应时间之和为 1s (这一时间段内车仍保持匀速)。当汽车在晴天干燥沥青路面上以 108km/h 的速度匀速行驶时，安全距离为 120m。设雨天时汽车匀减速时的加速度为晴天时的  $\frac{2}{5}$ ，若要求安全距离仍为 120m，求汽车在雨天安全行驶的最大速度。

12. (20分) 如图, O、A、B 为同一竖直平面内的三个点, OB 沿竖直方向,  $\angle BOA=60^\circ$ ,  $OB=\frac{3}{2}OA$ , 将一质量为  $m$  的小球以一定的初动能自 O 点水平向右抛出, 小球在运动过程中恰好通过 A 点, 使此小球带电, 电荷量为  $q$  ( $q>0$ ), 同时加一匀强电场, 场强方向与  $\triangle OAB$  所在平面平行. 现从 O 点以同样的初动能沿某一方向抛出此带电小球, 该小球通过了 A 点, 到达 A 点时的动能是初动能的 3 倍, 若该小球从 O 点以同样的初动能沿另一方向抛出, 恰好通过 B 点, 且到达 B 点时的动能为初动能的 6 倍, 重力加速度大小为  $g$ , 求:
- (1) 无电场时, 小球到达 A 点时的动能与初动能的比值;
- (2) 电场强度的大小和方向.



(二) 选考题, 共 45 分, 请考生从给出的 3 类物理题、3 类化学题, 2 类生物题中每科任选一题作答。【物理-选修 3-3】

13. (6分) 一定量的理想气体从状态 a 开始, 经历三个过程 ab、bc、ca 回到原状态, 其  $p-T$  图象如图所示, 下列判断正确的是 ( )



- A. 过程 bc 中气体既不吸热也不放热
- B. 过程 ab 中气体一定吸热
- C. 过程 ca 中外界对气体所做的功等于气体所放的热
- D. a、b 和 c 三个状态中, 状态 a 分子的平均动能最小

E. b 和 c 两个状态中，容器壁单位面积单位时间内受到气体分子撞击的次数不同

14. (9分) 一定质量的理想气体被活塞封闭在竖直放置的圆柱形气缸内，气缸壁导热良好，活塞可沿气缸壁无摩擦地滑动。开始时气体压强为  $p$ ，活塞下表面相对于气缸底部的高度为  $h$ ，外界的温度为  $T_0$ ，现取质量为  $m$  的沙子缓慢地倒在活塞的上表面，沙子倒完时，活塞下降了  $\frac{h}{4}$ ，若此后外界的温度变为  $T$ ，求重新达到平衡后气体的体积。已知外界大气的压强始终保持不变、重力加速度大小为  $g$ 。

**【物理-选修 3-4】**

15. 图 (a) 为一列简谐横波在  $t=2s$  时的波形图，图 (b) 为媒质中平衡位置在  $x=1.5m$  处的质点的振动图象，P 是平衡位置为  $x=2m$  的质点，下列说法正确的是 ( )

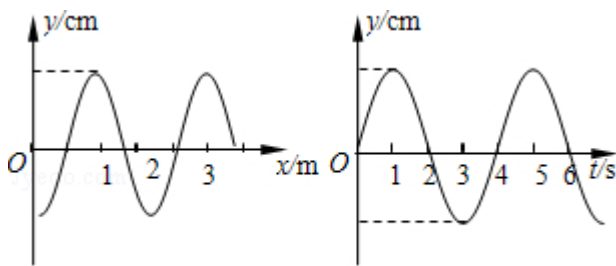


图 (a)

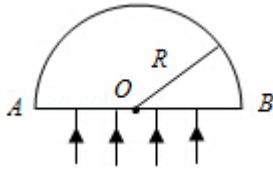
图 (b)

- A. 波速为  $0.5m/s$
- B. 波的传播方向向右
- C.  $0\sim 2s$  时间内，P 运动的路程为  $8cm$
- D.  $0\sim 2s$  时间内，P 向  $y$  轴正方向运动
- E. 当  $t=7s$  时，P 恰好回到平衡位置

16. 一个半圆柱形玻璃砖，其横截面是半径为  $R$  的半圆， $AB$  为半圆的直径， $O$  为圆心，如图所示，玻璃的折射率  $n=\sqrt{2}$ 。

(i) 一束平行光垂直射向玻璃砖的下表面，若光线到达上表面后，都能从该表面射出，则入射光束在  $AB$  上的最大宽度为多少？

(ii) 一细束光线在  $O$  点左侧与  $O$  相距  $\frac{\sqrt{3}}{2}R$  处垂直于  $AB$  从下方入射，求此光线从玻璃砖射出点的位置。



**【物理-选修 3-5】**

17. 关于天然放射性，下列说法正确的是 ( )

- A. 所有元素都可能发生衰变
- B. 放射性元素的半衰期与外界的温度无关
- C. 放射性元素与别的元素形成化合物时仍具有放射性
- D.  $\alpha$ 、 $\beta$  和  $\gamma$  三种射线， $\gamma$  射线的穿透力最强
- E. 一个原子核在一次衰变中可同时放出  $\alpha$ 、 $\beta$  和  $\gamma$  三种射线

18. 如图，质量分别为  $m_A$ 、 $m_B$  的两个弹性小球 A、B 静止在地面上方，B 球距地面的高度  $h=0.8m$ ，A 球在 B 球的正上方，先将 B 球释放，经过一段时间后再将 A 球释放，当 A 球下落  $t=0.3s$  时，刚好与 B 球在地面上方的 P 点相碰，碰撞时间极短，碰后瞬间 A 球的速度恰为零。已知  $m_B=3m_A$ ，重力加速度大小  $g=10m/s^2$ ，忽略空气阻力及碰撞中的动能损失，求：

- (i) B 球第一次到达地面时的速度；
- (ii) P 点距离地面的高度。

