

## 2010年普通高等学校招生全国统一考试（广东卷物理）

一、单项选择题：本大题共4小题，每小题4分。共16分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项符合题目要求，选对的得4分，选错或不答的得0分。

13.

图2为节日里悬挂灯笼的一种方式，A、B点等高，O为结点，轻绳AO、BO长度相等，拉力分别为 $F_A$ ， $F_B$ 灯笼受到的重力为

13. 图2为节日里悬挂灯笼的一种方式，A、B点等高，O为结点，轻绳AO、BO长度相等，拉力分别为 $F_A$ 、 $F_B$ 。灯笼受到的重力为G。下列表述正确的是

- A.  $F_A$ 一定小于G
- B.  $F_A$ 与 $F_B$ 大小相等
- C.  $F_A$ 与 $F_B$ 是一对平衡力
- D.  $F_A$ 与 $F_B$ 大小之和等于G

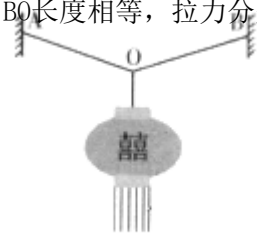


图2

14. 图3是密闭的气缸，外力推动活塞P压缩气体，对缸内气体做功800J，同时气体向外界放热200J，缸内气体的

- A. 温度升高，内能增加600J
- B. 温度升高，内能减少200J
- C. 温度降低，内能增加600J
- D. 温度降低，内能减少200J

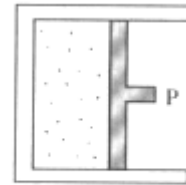


图3

15.

如图4所示，某种自动洗衣机进水时，与洗衣缸相连的细管中会封闭一定质量的空气，通过压力传感器感知管中的空气压力，从而控制进水量。设温度不变，洗衣缸内水位升高，则细管中被封闭的空气

- A. 体积不变，压强变小
- B. 体积变小，压强变大
- C. 体积不变，压强变大
- D. 体积变小，压强变小

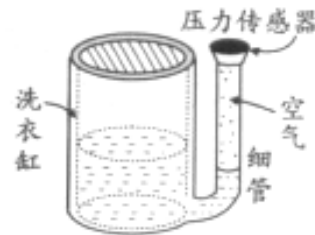


图4

16. 如图5所示，平行导轨间有一矩形的匀强磁场区域，细金属棒PQ沿导轨从MN处匀速运动到M'N'的过程中，

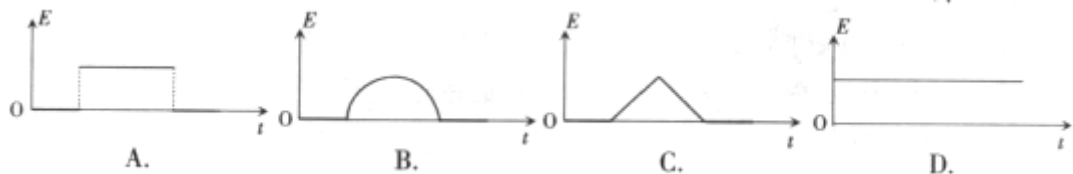


图5

棒上感应电动势E随时间t变化的图示，可能正确的是

二.

双项选择题：本大题共9小题，每小题6分，共54分。在每小题给出的四个选项中，有两个选项符合题目要求，全部选对得6分，只选1个且正确的得3分，有选错或不答的得0分。

17. 图6是某质点运动的速度图像, 由图像得到的正确结果是

- A. 0~1 s内的平均速度是2m/s
- B. 0~2s内的位移大小是3 m
- C. 0~1s内的加速度大于2~4s内的加速度
- D. 0~1s内的运动方向与2~4s内的运动方向相反

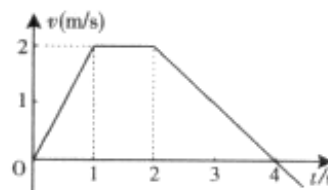


图 6

18. 关于核衰变和核反应的类型, 下列表述正确的有

- A.  ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{234}\text{Th} + {}_2^4\text{He}$  是 $\alpha$ 衰变
- B.  ${}_{7}^{14}\text{N} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_8^{17}\text{O} + {}_1^1\text{H}$  是 $\beta$ 衰变
- C.  ${}_1^2\text{H} + {}_1^3\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_0^1\text{n}$  是轻核聚变
- D.  ${}_{34}^{82}\text{Se} \rightarrow {}_{36}^{82}\text{Kr} + {}_2^4\text{He} + 2 {}_{-1}^0\text{e}$  是重核裂变

19. 图7是某种正弦式交变电压的波形图, 由图可确定该电压的

- A 周期是0.01S
- B最大值是311V
- C有效值是220V
- D表达式为 $U=220\sin 100\pi t$  (V)

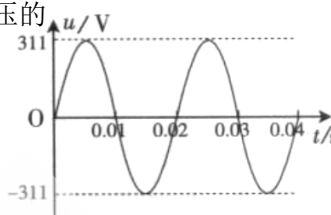


图 7

20. 下列关于力的说法正确的是

- A. 作用力和反作用力作用在同一物体上
- B. 太阳系中的行星均受到太阳的引力作用
- C. 运行的人造地球卫星所受引力的方向不变
- D. 伽利略的理想实验说明了力不是维持物体运动的原因

21. 图8是某一点电荷的电场线分布图, 下列表述正确的是

- A. a点的电势高于b点的电势
- B. 该点电荷带负电
- C. a点和b点电场强度的方向相同
- D. a点的电场强度大于b点的电场强度

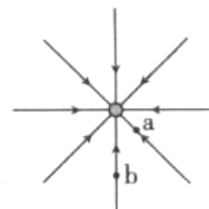


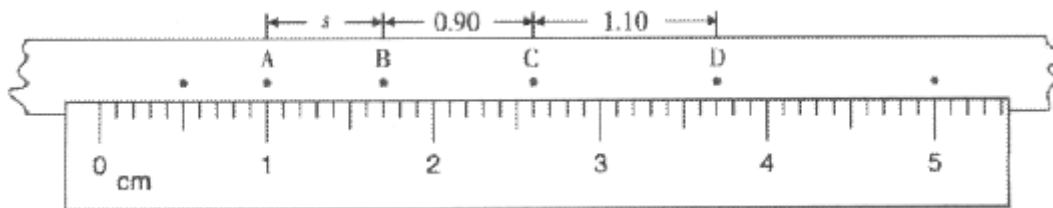
图 8

34.(18分)

(1) 图13是某同学在做匀变速直线运动实验中获得的一条纸带。

①已知打点计时器电源频率为50Hz, 则纸带上打相邻两点的的时间间隔为\_\_\_\_\_。

②ABCD是纸带上四个计数点, 每两个相邻计数点间有四个点没有画出。从图13中读出A、B两点间距 $s=$ \_\_\_\_\_; C点对应的速度是\_\_\_\_\_ (计算结果保留三位有效数字)。



(2) 某同学利用电压表和电阻箱测定干电池的电动势和内阻，使用的器材还包括定值电阻 ( $R_0 = 5\Omega$ ) 一个，开关两个，导线若干，实验原理图如图14(a)。

①在图14(b)的实物图中，已正确连接了部分电路，请完成余下电路的连接。

②请完成下列主要实验步骤：

A. 检查并调节电压表指针指零；调节电阻箱，示数如图14(c)所示，读得电阻值是\_\_\_\_\_；

B. 将开关  $s_1$  闭合，开关  $s_2$  断开，电压表的示数是1.49V；

C. 将开关  $s_2$  \_\_\_\_\_，电压表的示数是1.16V；断开开关  $s_1$  。

③使用测得的数据，计算出干电池的内阻是\_\_\_\_\_（计算结果保留二位有效数字）。

④由于所有电压表不是理想电压表，所以测得的电动势比实际值偏\_\_\_\_\_（填“大”或“小”）。

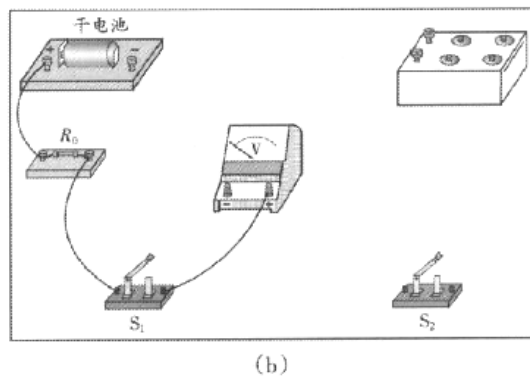
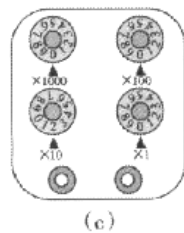
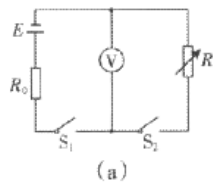


图 14

35. (18分)

如图15所示，一条轨道固定在竖直平面内，粗糙的ab段水平，bcde段光滑，cde段是以O为圆心、R为半径的一小段圆弧。可视为质点的物块A和B紧靠在一起，静止于b处，A的质量是B的3倍。两物块在足够大的内力作用下突然分离，分别向左、右始终沿轨道运动。B到b点时速度沿水平方向，此时轨道对B的支持力大小等于B所受重力的

$\frac{3}{4}$

，A与ab段的动摩擦因数为 $\mu$ ，重力加速度g，求：

(1) 物块B在d点的速度大小；

(2) 物块A滑行的距离s.

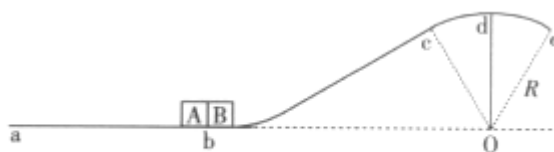


图 15

36 (18分)

如图16 (a) 所示, 左为某同学设想的粒子速度选择装置, 由水平转轴及两个薄盘 $N_1$ 、 $N_2$ 构成, 两盘面平行且与转轴垂直, 相距为 $L$ , 盘上各开一狭缝, 两狭缝夹角 $\theta$ 可调 (如图16 (b)) ; 右为水平放置的长为 $d$ 的感光板, 板的正上方有一匀强磁场, 方向垂直纸面向外, 磁感应强度为 $B$ . 一小束速度不同、带正电的粒子沿水平方向射入 $N_1$ , 能通过 $N_2$ 的粒子经 $O$ 点垂直进入磁场。  $O$ 到感光板的距离为  $\frac{d}{2}$ ,  $\approx$  粒子电荷量为 $q$ , 质量为 $m$ , 不计重力。

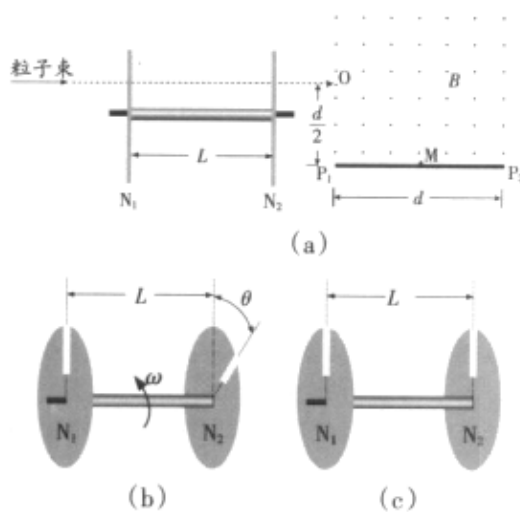


图 16

(1) 若两狭缝平行且盘静止 (如图16 (c)) , 某一粒子进入磁场后, 竖直向下打在感光板中心点 $M$ 上, 求该粒子在磁场中运动的时间 $t$ ;

(2) 若两狭缝夹角为 $\theta_0$

, 盘匀速转动, 转动方向如图16 (b) . 要使穿过 $N_1$ 、 $N_2$ 的粒子均打到感光板 $P_1P_2$ 连线上。试分析盘转动角速度 $\omega$ 的取值范围 (设通过 $N_1$ 的所有粒子在盘转一圈的时间内都能到达 $N_2$ ) 。

## 2010年广东卷 物理部分 答案

### 一、选择题：

题号	13	14	15	16		17	18	19	20	21
答案	B	A	B	A		BC	AC	BC	BD	BD

### 二、实验题：

34、 (1) ①0.02s ②0.70cm; 0.100m/s

(2) ①连图如下图所示 ②20Ω; 闭合 ③0.69Ω ④小

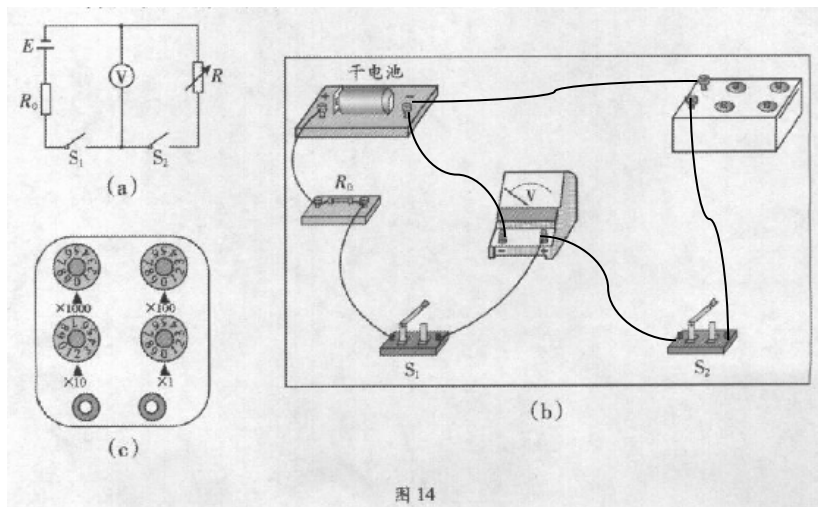


图 14

### 三、计算题

35、 (1)  $\frac{\sqrt{Rg}}{2}$  (2)  $\frac{R}{8\mu}$

36、 (1)  $\frac{\pi m}{2Bq}$  (2)  $\frac{qB\theta_0 d}{4mL} < \omega \leq \frac{5qB\theta_0 d}{4mL}$

## 2010年广东卷 物理部分 解析

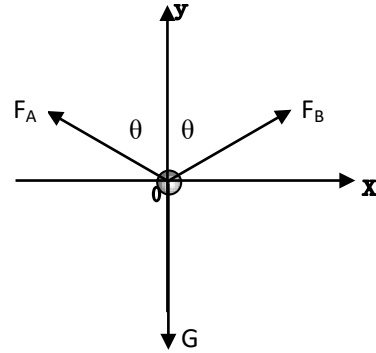
13、三力平衡问题，用正交分解法，设 $\angle AOB=2\theta$ ，O点受到 $F_A$ 、 $F_B$ 、 $F$ 三力作用，其中 $F=G$ ，建立如图所示的坐标系，列平衡方程得：

$$\begin{cases} F_A \sin \theta = F_B \sin \theta \\ F_A \cos \theta + F_B \cos \theta = G \end{cases}$$

解出： $F_A = F_B = \frac{G}{2 \cos \theta}$

当 $\theta=120^\circ$ 时： $F_A = F_B = G$ ；当 $\theta < 120^\circ$ 时： $F_A = F_B < G$

；当 $\theta > 120^\circ$ 时： $F_A = F_B > G$  故选B



14、由 $W + Q = \Delta U$  得： $\Delta U = 800J + (-200J) = 600J$ ，一定质量的理想气体的内能大小只与温度有关， $\Delta U > 0$  故温度升高，选A

15、由连通器原理知：对同一液面压强相同： $P_{气} = P_0 + P_{水}$  ( $P_0$ 为大气压)  $P_{水}$ 增加因而 $P_{气}$ 增加，由 $PV=nRT$ 得体积减小，选B

16、MN只有进入磁场中才切割磁感线，因而只有中间过程有感应电动势，选A

17、v-t图的考察：

A 分析平均速度： $\bar{v} = \frac{s}{t}$ ，由面积法求0—1s的位移 $s=1m$ ，时间 $t=1s$ 因而： $\bar{v} = 1m/s$

B 由面积法知：0—2s的位移 $s=3m$

C 用斜率求出 0—1s的加速度： $a_1=2m/s^2$ 、2—4s的加速度 $a_2=1m/s^2$ 、因而： $a_1 > a_2$

D 0—1s、2—4s两个时间段内速度均为正，表明速度都为正向，运动方向相同

因而选：BC

18、B 为人工核转变，D为衰变 选 AC

19、交流电考察

由图知：最大值 $U_m=311V$ 有效值 $U = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = 220V$  周期 $T=0.02s$

表达式 $u = 311 \sin 100\pi t (V)$  选BC

20、A 作用力和反作用力受力物体不同，要明确和一对平衡力区别，不要混淆  
C

人造地球卫星绕地做匀速圆周运动有万有引力提供向心力，因而方向始终指向地心一直在变，选BD

21、考察电场线的知识：

A

以点电荷为圆心，同一圆周上，电势相等，以点电荷为圆心，a点为圆周一点做圆交过b点的电场线为 $a'$ ，则： $\varphi_a = \varphi_{a'}$ ，由顺着电场线电势降低知： $\varphi_b > \varphi_{a'}$ 因而： $\varphi_b > \varphi_a$

C D a点电场线比b点密因而： $E_a > E_b$  a、b两点的电场线的方向不同  
选BD

34、(1) ①  $T = \frac{1}{f} = 0.02s$  ②读A、B两点数值：1.00cm、1.70cm

故： $s = 1.70cm - 1.00cm = 0.70cm$   $v_c = \bar{v}_{BD} = \frac{BD}{2t} = \frac{0.90 + 1.10}{0.2} \times 10^{-2} m/s = 0.100m/s$

(2) ①略 ②读出： $20\Omega$ ；闭合 $S_2$ 后电阻箱才工作

③  $S_1$ 闭合、 $S_2$ 断开时： $R_V$ 很大，认为： $E = U_1$  I

$S_1$ 、 $S_2$ 都闭合时： $\frac{U_2}{R} = \frac{E - U_2}{r + R_0}$  II

由III得  $r = \left( \frac{U_1}{U_2} - 1 \right) R - R_0 = 0.69\Omega$

误差分析解析一 ④忽略电压表电阻的影响，有  $r_{测} + R_0 = \frac{U_1 - U_2}{U_2} R$  i

考虑电压表电阻的影响，设电压表的电阻为： $R_V$ 则I、II两式变为：

$$\begin{cases} \frac{U_1}{R_V} = \frac{E - U_1}{R_0 + r_{真}} \\ \frac{U_2}{R_V // R} = \frac{E - U_2}{R_0 + r_{真}} \end{cases} \text{两式相减并整理得：}$$

$$r_{真} + R_0 = \frac{U_1 - U_2}{\frac{U_2}{R_V // R} - \frac{U_1}{R_V}} \quad \text{ii}$$

i/ii得： $\frac{r_{测} + R_0}{r_{真} + R_0} = \frac{R}{U_2} \left( \frac{U_2}{R_V // R} - \frac{U_1}{R_V} \right) = 1 + \frac{R}{R_V} \cdot \frac{U_2 - U_1}{U_1} < 1$  ( $U_1 > U_2$ )

$r_{测} < r_{真}$  测量值偏小

### 误差分析解析二

用大学学的等效电源定理（戴维南定理）：把E、 $R_0$ 、电压表 $R_V$ 组成新的电源，电动势

为  $E' = \frac{R_V}{R_V + r + R_0} E < E$ 、内阻为  $r' = R_V // (r + R_0) < r + R_0$

因而测得电动势和内阻都偏小

35、解：设A、B在分离瞬间速度大小分别为 $v_1$ 、 $v_2$ ，质量分别为 $3m$ 、 $m$

(1) 在d点对B由牛顿第二定律得：

$$mg - \frac{3}{4}mg = m \frac{v^2}{R} \quad \text{①}$$

由①得:  $v = \frac{\sqrt{Rg}}{2}$

(2) 取水平向右方向为正, A、B分离过程动量守恒, 则:

$$3m(-v_1) + mv_2 = 0 \quad \text{②}$$

A、B分离后, A向左减速至零过程由动能定理得:

$$-\mu(3m)gs = 0 - \frac{1}{2}(3m)v_1^2 \quad \text{③}$$

B从b点到d点过程由动能定理得:

$$-mgR = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_2^2 \quad \text{④}$$

由①②③④得:  $s = \frac{R}{8\mu}$

36、解: (1) 分析之该粒子轨迹圆心为 $P_1$ , 半径为 $\frac{d}{2}$ , 在磁场中转过的圆心角为

$$\theta = \frac{\pi}{2}, \text{ 因而运动时间为: } t = \frac{\theta}{2\pi}T = \frac{\pi m}{2Bq}$$

(2) 设粒子从 $N_1$ 运动到 $N_2$ 过程历时为 $t$ , 之后在磁场中运行速度大小为 $v$ , 轨迹半径为 $R$ 则:

在粒子匀速过程有:

$$L = vt \quad \text{①}$$

粒子出来进入磁场的条件:

$$\theta_0 = \omega t \quad \text{②}$$

在磁场中做匀速圆周运动有:

$$qvB = m\frac{v^2}{R} \quad \text{③}$$

设粒子刚好过 $P_1$ 点、 $P_2$ 点时轨迹半径分别为:  $R_1$ 、 $R_2$ 则:

$$R_1 < R \leq R_2 \quad \text{④}$$

$$R_1 = \frac{d}{4} \quad \text{⑤}$$

$$R_2^2 - \left(R_2 - \frac{d}{2}\right)^2 = d^2 \quad \text{⑥}$$

由①——⑥得:  $\frac{qB\theta_0 d}{4mL} < \omega \leq \frac{5qB\theta_0 d}{4mL}$

