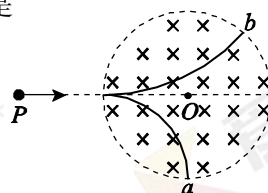


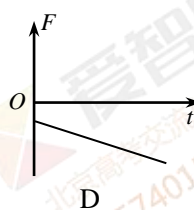
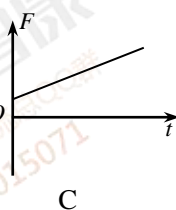
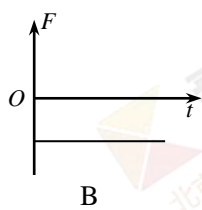
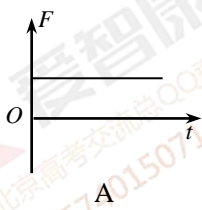
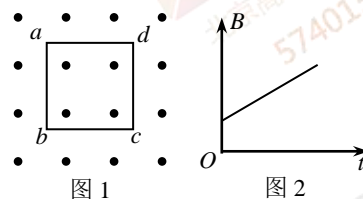
## 北京市西城区 2016 年高三二模试卷 理综物理 2016.5

13. 关于两个分子之间的相互作用力和分子势能，下列判断正确的是
- 两分子处于平衡位置，分子间没有引力和斥力
  - 两分子间距离减小，分子间的引力和斥力都增大
  - 两分子间距离减小，分子势能一定减小
  - 两分子间距离增大，分子势能一定增大
14. 下列几个光现象中，属于衍射现象的是
- 水中的气泡看起来特别明亮
  - 白光通过三棱镜在屏上出现彩色光带
  - 在阳光照射下肥皂泡上出现彩色花纹
  - 通过两支铅笔夹成的狭缝看点亮的日光灯出现彩色条纹
15. 为纪念中国航天事业的成就，发扬航天精神，自 2016 年起，将每年的 4 月 24 日设立为“中国航天日”。在 46 年前的这一天，中国第一颗人造卫星发射成功。至今中国已发射了逾百颗人造地球卫星。关于环绕地球做圆周运动的卫星，下列说法正确的是
- 卫星的向心加速度一定小于  $9.8\text{m/s}^2$
  - 卫星的环绕速度可能大于  $7.9\text{km/s}$
  - 卫星的环绕周期一定等于 24h
  - 卫星做圆周运动的圆心不一定在地心上

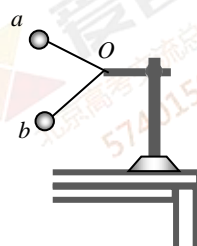
16. 如图所示，有一圆形匀强磁场区域， $O$  为圆的圆心，磁场方向垂直纸面向里。两个正、负电子  $a$ 、 $b$ ，以不同的速率沿着  $PO$  方向进入磁场，运动轨迹如图所示。不计电子之间的相互作用及重力。 $a$  与  $b$  比较，下列判断正确的是



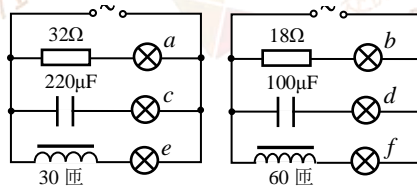
17. 如图 1 所示，线圈  $abcd$  固定于匀强磁场中，磁场方向垂直纸面向外，磁感应强度随时间的变化情况如图 2 所示。下列关于  $ab$  边所受安培力随时间变化的  $F-t$  图像（规定安培力方向向右为正）正确的是



18. 航天员王亚平曾经在“天宫一号”实验舱内进行了中国首次太空授课，通过几个趣味实验展示了物体在完全失重状态下的一些物理现象。其中一个实验如图所示，将支架固定在桌面上，细绳一端系于支架上的  $O$  点，另一端拴着一颗钢质小球。现轻轻将绳拉直但未绷紧，小球被拉至图中  $a$  点或  $b$  点。根据所学的物理知识判断出现的现象是



- A. 在  $a$  点轻轻放手，小球将竖直下落  
 B. 在  $a$  点沿垂直于绳子的方向轻推小球，小球将沿圆弧做往复摆动  
 C. 在  $b$  点轻轻放手，小球将沿圆弧做往复摆动  
 D. 在  $b$  点沿垂直于绳子的方向轻推小球，小球将做圆周运动
19. 为研究电阻、电容和电感对交变电流的影响，李老师设计了一个演示实验，装置如图所示。两个电路接在完全相同的交流电源上。  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$ 、 $e$ 、 $f$  为 6 只完全相同的小灯泡， $a$ 、 $b$  各串联一个电阻， $c$ 、 $d$  各串联一个电容器， $e$ 、 $f$  各串联一个相同铁芯匝数不同的线圈。电阻、电容、线圈匝数的值如图所示。老师进行演示时，接上交流电源，进行正确的操作。下列对实验现象的描述及分析正确的是



- A.  $a$ 、 $b$  灯相比， $a$  灯更亮，说明串联电阻不同，对交流电的阻碍作用不同  
 B.  $c$ 、 $d$  灯均不发光，说明电容器对交流电产生阻隔作用  
 C.  $c$ 、 $d$  灯均能发光，但  $c$  灯更亮，说明电容越大，对交流电的阻碍作用越小  
 D.  $e$ 、 $f$  灯均能发光，但  $f$  灯更亮，说明自感系数越大，对交流电的阻碍作用越小
20. 许多情况下光是由原子内部电子的运动产生的，因此光谱研究是探索原子结构的一条重要途径。利用氢气放电管可以获得氢原子光谱，根据玻尔理论可以很好地解释氢原子光谱的产生机理。已知氢原子的基态能量为  $E_1$ ，激发态能量为  $E_n = \frac{E_1}{n^2}$ ，其中  $n = 2, 3, 4, \dots$ 。1885 年，巴尔末对当时已知的在可见光区的四条谱线做了分析，发现这些谱线的波长能够用一个公式表示，这个公式写做  $\frac{1}{\lambda} = R(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2})$ ， $n = 3, 4, 5, \dots$ 。式中  $R$  叫做里德伯常量，这个公式称为巴尔末公式。用  $h$  表示普朗克常量， $c$  表示真空中的光速，则里德伯常量  $R$  可以表示为

- A.  $-\frac{E_1}{2hc}$       B.  $\frac{E_1}{2hc}$       C.  $-\frac{E_1}{hc}$       D.  $\frac{E_1}{hc}$

## 非选择题 (共 11 题 共 180 分)

21. (18分)

(1) 用螺旋测微器测一金属丝的直径，示数如图 1 所示。由图可读出金属丝的直径为 \_\_\_\_\_ mm。

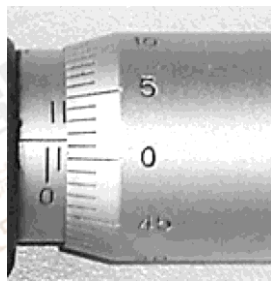


图 1

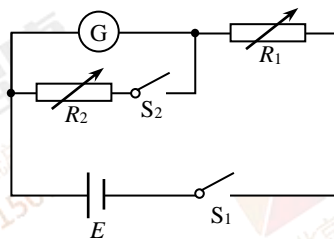


图 2

(2) 某同学要将一个电流表改装为电压表，他先需要精确测量待改装电流表的内电阻。实验中备用的器材有：

- A. 待改装电流表（量程 $0\sim 300\mu\text{A}$ ，内阻约为 $100\Omega$ ）
- B. 标准电压表（量程 $0\sim 3\text{V}$ ）
- C. 电阻箱（阻值范围 $0\sim 999.9\Omega$ ）
- D. 电阻箱（阻值范围 $0\sim 99999.9\Omega$ ）
- E. 电源（电动势 $4\text{V}$ ，有内阻）
- F. 电源（电动势 $12\text{V}$ ，有内阻）
- G. 滑动变阻器（阻值范围 $0\sim 50\Omega$ ，额定电流 $1.5\text{A}$ ）
- H. 开关两个、导线若干

① 如果采用如图 2 所示的电路测定电流表 G 的内电阻，并且要想得到较高的精确度。那么从以上备用的器材中，可变电阻  $R_1$  应选用 \_\_\_\_\_，电源  $E$  应选用 \_\_\_\_\_。（填选项前的字母符号）

② 如果实验时要进行的步骤有

- A. 闭合  $S_1$ ；
- B. 闭合  $S_2$ ；
- C. 观察  $R_1$  的阻值是否最大，如果不是，将  $R_1$  的阻值调至最大；
- D. 调节  $R_1$  的阻值，使电流表指针偏转到满刻度；
- E. 调节  $R_2$  的阻值，使电流表指针偏转到满刻度的一半；
- F. 记下  $R_2$  的阻值。

进行实验的合理步骤顺序是 \_\_\_\_\_（填字母代号）。

③ 如果在步骤F中所得 $R_2$ 的阻值为 $95.0\Omega$ ，要将该电流表G改装成量程为 $0\sim 3V$ 的电压表，则需要与电流表\_\_\_\_\_联一个阻值为\_\_\_\_\_ $\Omega$ 的电阻。

④ 在测量电流表内阻的过程中，如果该同学将电阻 $R_2$ 的阻值从 $300\Omega$ 逐渐调小到 $0$ ，则电阻 $R_2$ 上消耗的电功率 $P_2$ 随电阻 $R_2$ 的变化规律可能是图3中四个图的\_\_\_\_\_。

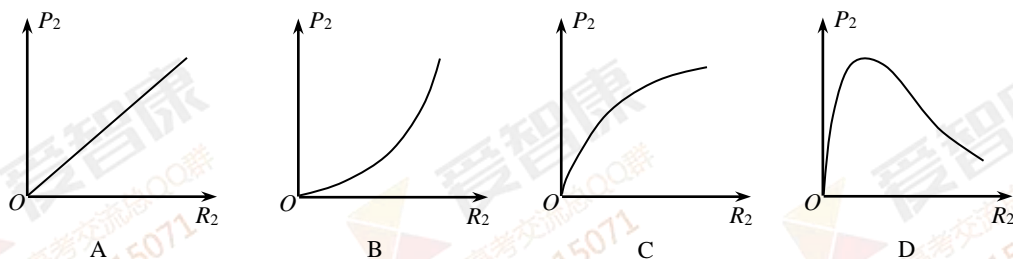
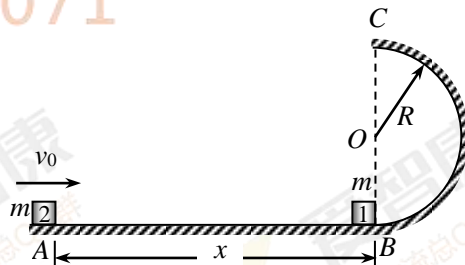


图3

22. (16分)

如图所示，半径 $R = 0.1m$ 的竖直半圆形光滑轨道 $BC$ 与水平面 $AB$ 相切， $AB$ 距离 $x = 1m$ 。质量 $m = 0.1kg$ 的小滑块1放在半圆形轨道末端的 $B$ 点，另一质量也为 $m = 0.1kg$ 的小滑块2，从 $A$ 点以 $v_0 = 2\sqrt{10} m/s$ 的初速度在水平面上滑行，两滑块相碰，碰撞时间极短，碰后两滑块粘在一起滑上半圆形轨道。已知滑块2与水平面之间的动摩擦因数 $\mu = 0.2$ 。取重力加速度 $g = 10m/s^2$ 。两滑块均可视为质点。求

- (1) 碰后瞬间两滑块共同的速度大小 $v$ ；
- (2) 两滑块在碰撞过程中损失的机械能 $\Delta E$ ；
- (3) 在 $C$ 点轨道对两滑块的作用力大小 $F$ 。





23. (18分)

如图1所示为某农庄灌溉工程的示意图，地面与水面的距离为 $H$ 。用水泵从水池抽水（抽水过程中 $H$ 保持不变），龙头离地面高 $h$ ，水管横截面积为 $S$ ，水的密度为 $\rho$ ，重力加速度为 $g$ ，不计空气阻力。

(1) 水从管口以不变的速度源源不断地沿水平方向喷出，水落地的位置到管口的水平距离为 $10h$ 。设管口横截面上各处水的速度都相同。求：

- 每秒内从管口流出的水的质量 $m_0$ ；
- 不计额外功的损失，水泵输出的功率 $P$ 。

(2) 在保证水管流量不变的前提下，在龙头后接一喷头，如图2所示。让水流竖直向下喷出，打在水平地面上不反弹，产生大小为 $F$ 的冲击力。由于水与地面作用时间很短，可忽略重力的影响。求水流落地前瞬间的速度大小 $v$ 。

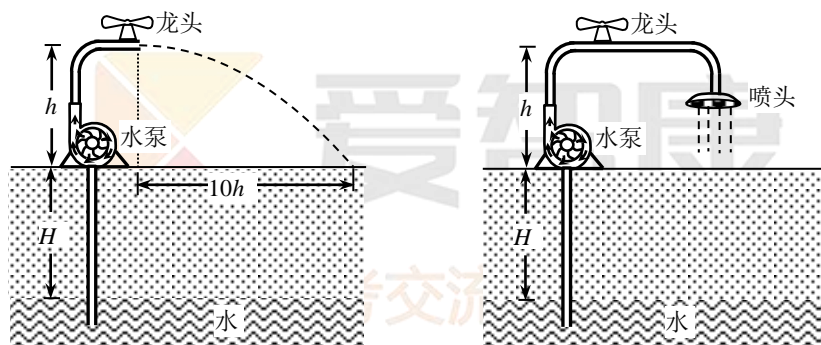


图1

图2

24. (20分)

电容器是一种重要的电学元件，基本工作方式就是充电和放电。由这种充放电的工作方式延伸出来的许多电学现象，使得电容器有着广泛的应用。

如图1所示，电源与电容器、电阻、开关组成闭合电路。已知电源电动势为 $E$ ，内阻不计，电阻阻值为 $R$ ，平行板电容器电容为 $C$ ，两极板间为真空，两极板间距离为 $d$ ，不考虑极板边缘效应。

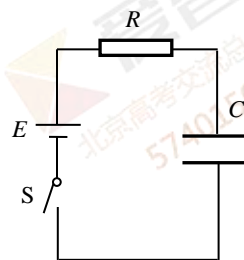


图1

(1) 闭合开关 $S$ ，电源向电容器充电。经过时间 $t$ ，电容器基本充满。

- a. 求时间 $t$ 内通过 $R$ 的平均电流 $\bar{i}$ ；
- b. 请在图2中画出充电过程中电容器的带电量 $q$ 随电容器两极板电压 $u$ 变化的图像；并求出稳定后电容器储存的能量 $E_0$ ；

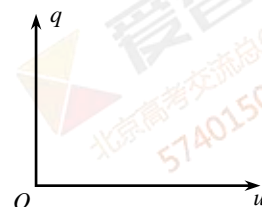


图2

(2) 稳定后断开开关 $S$ 。将电容器一极板固定，用恒力 $F$ 将另一极板沿垂直极板方向缓慢拉开一段距离 $x$ ，在移动过程中电容器电量保持不变，力 $F$ 做功为 $W$ ；与此同时，电容器储存的能量增加了 $\Delta E$ 。请推导证明： $W = \Delta E$ 。要求最后的表达式用已知量表示。

北京高考交流总QQ群  
574015071

# 北京市西城区 2016 年高三二模试卷

## 物理-参考答案及评分标准

2016.5

13	14	15	16	17	18	19	20
B	D	A	B	C	D	C	C

21. (18分) [(1) 4分, (2) ①②③每空2分, ④4分]

(1) 1.515 ( $\pm 0.002$ ) (2) ①D、F ②CADBEF ③串、9905 或 9905.0 ④D

22. (16分)

(1) 以滑块2为研究对象, 从A到B

$$\text{根据动能定理 } -\mu mg \cdot x = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (2\text{分})$$

以两滑块为研究对象, 碰撞前后

$$\text{根据动量守恒定律 } mv_B = 2mv \quad (2\text{分})$$

$$\text{代入数据求出 } v = 3\text{m/s} \quad (2\text{分})$$

(2) 根据能量守恒定律  $\Delta E = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2} \times 2mv^2$  (2分)

$$\text{代入数据求出 } \Delta E = 0.9\text{J} \quad (2\text{分})$$

(3) 以两滑块为研究对象, 从B到C

$$\text{根据机械能守恒定律 } \frac{1}{2} \times 2mv^2 = \frac{1}{2} \times 2mv_c^2 + 2mg \times 2R \quad (2\text{分})$$

在C点, 两滑块受重力和轨道的作用力F

$$\text{根据牛顿第二定律 } F + 2mg = 2m \frac{v_c^2}{R} \quad (2\text{分})$$

$$\text{代入数据求出 } F = 8\text{N} \quad (2\text{分})$$

23. (18分)

(1) a. 水从管口沿水平方向喷出做平抛运动, 设水喷出时速度为  $v_0$ , 落地时间为  $t$ 

$$\text{竖直方向 } h = \frac{1}{2}gt^2 \quad (1\text{分})$$

$$\text{水平方向 } 10h = v_0t \quad (1\text{分})$$

$$\text{时间 } t_0 \text{ 内喷出的水的质量 } m = \rho V = \rho v_0 t_0 S \quad (1\text{分})$$

$$\text{每秒喷出的水的质量 } m_0 = \frac{m}{t_0} \quad (1\text{分})$$

$$\text{联立以上各式解得 } m_0 = \rho S \sqrt{50gh} \quad (2\text{分})$$

$$\text{b. 时间 } t_0 \text{ 内水泵输出功 } W = mg(H+h) + \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (2\text{分})$$

$$\text{输出功率} \quad P = \frac{W}{t_0} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得} \quad P = \rho S g \sqrt{50gh} (H + 26h) \quad (2 \text{分})$$

(2) 取与地面作用的一小块水  $\Delta m$  为研究对象

$$\text{根据动量定理} \quad F \cdot \Delta t = \Delta m \cdot v \quad (2 \text{分})$$

$$\text{由题意可知} \quad \Delta m = m_0 \cdot \Delta t \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得} \quad v = \frac{F}{\rho S \sqrt{50gh}} \quad (2 \text{分})$$

24. (20分)

(1) a. 设充电完毕电容器所带电量为  $Q$ ，即时间  $t$  内通过电阻  $R$  的电量，此时电容器两端电

压等于电源的电动势

$$\text{根据电容的定义} \quad C = \frac{Q}{U} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{根据电流强度的定义} \quad \bar{I} = \frac{Q}{t} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得平均电流} \quad \bar{I} = \frac{CE}{t} \quad (2 \text{分})$$

b. 根据  $q = Cu$ ，画出  $q-u$  图像如图 1 所示 (2分)

由图像可知，图线与横轴所围面积即为电容器储存的能量，如图 2 中斜线部分所示

$$\text{由图像求出电容器储存的电能} \quad E_0 = \frac{1}{2}EQ \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得} \quad E_0 = \frac{1}{2}CE^2 \quad (2 \text{分})$$

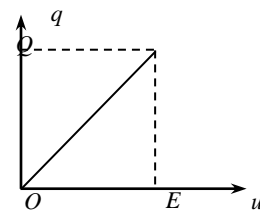


图 1

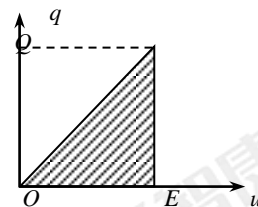


图 2

(2) 设两极板间场强为  $E'$ ，两极板正对面积为  $S$

$$\text{根据} \quad E' = \frac{U}{d} = \frac{Q}{Cd}, \quad C = \frac{S}{4\pi kd}, \quad \text{得} \quad E' = \frac{4\pi kQ}{S}, \quad \text{可知极板在移动过程中板间场强不变,}$$

两极板间的相互

作用力为恒力。两板间的相互作用可以看作负极板电荷处于正极板电荷产生的电场中，可知两板间

$$\text{的相互作用力} \quad F' = \frac{1}{2}E'Q. \quad (2 \text{分})$$

$$\text{缓慢移动时有} \quad F = F'$$

$$\text{根据功的定义有} \quad W = \frac{1}{2}E'Q \cdot x$$

$$\text{代入已知量得出} \quad W = \frac{2\pi kQ^2}{S} x = \frac{CE^2}{2d} x \quad (2 \text{分})$$



电容器增加的能量

$$\Delta E = \frac{Q^2}{2C'} - \frac{Q^2}{2C} \quad (\text{或 } \Delta E = \frac{1}{2}C' \left(\frac{d+x}{d}E\right)^2 - \frac{1}{2}CE^2)$$

$$C = \frac{S}{4\pi kd} \quad C' = \frac{S}{4\pi k(d+x)} \quad (2 \text{分})$$

代入已知量得出

$$\Delta E = \frac{2\pi k Q^2}{S} x = \frac{CE^2}{2d} x \quad (2 \text{分})$$

所以

$$W = \Delta E$$



# 爱智康

## 北京高考交流总QQ群

### 574015071