

# 2019年上海市普通高中学业水平等级性考试

## 物理试卷

### 一、选择题

1. 以下运动中加速度保持不变的是( )

- A. 简谐振动                      B. 匀速圆周运动                      C. 竖直上抛运动                      D. 加速直线运动

【答案】C

【解析】

【详解】加速度不变即:所受合外力不变, 竖直上抛运动过程中只受重力, 加速度不变; 简谐振动合外力与位移有关, 不是恒定的; 匀速圆周运动的合外力始终指向圆心, 方向一直在变; 加速直线运动, 加速度不一定恒定; ABD 错误 C 正确

2. 原子核内部有( )

- A. 质子                      B.  $\alpha$  粒子                      C. 电子                      D. 光电子

【答案】A

【解析】

【详解】根据原子核的内部结构可知, 原子核是由质子和中子组成的, A 正确 BCD 错误

3. 一个做简谐振动的弹簧振子,  $t=0$  时位于平衡位置, 其机械能随时间变化的图像应为( )



【答案】D

【解析】

【详解】简谐振动的弹簧振子, 只有弹簧弹力做功, 系统动能和弹性势能相互转化, 系统总的机械能不变, ABC 错误 D 正确

4. 泊松亮斑是光的( )

- A. 干涉现象, 说明光有波动性                      B. 衍射现象, 说明光有波动性  
C. 干涉现象, 说明光有粒子性                      D. 衍射现象, 说明光有粒子性

【答案】B

【解析】

【详解】泊松亮斑是光的衍射现象，干涉和衍射是典型的波动性特征，ACD 错误 B 正确

5. 将相同质量, 相同温度的理想气体放入相同容器, 体积不同, 则这两部分气体 ( )

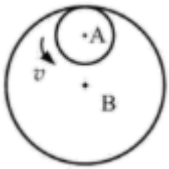
- A. 平均动能相同, 压强相同
- B. 平均动能不同, 压强相同
- C. 平均动能相同, 压强不同
- D. 平均动能不同, 压强不同

【答案】C

【解析】

【详解】温度是平均动能的标志, 所以温度相同平均动能相同, 而根据压强的微观解释可知, 压强与分子平均动能和分子数密度有关, 质量相同而体积不同, 所以分子数密度不同, 压强不同, ABD 错误 C 正确

6. 以  $A$ 、 $B$  为轴的圆盘,  $A$  以线速度  $v$  转动, 并带动  $B$  转动,  $A$ 、 $B$  之间没有相对滑动则 ( )



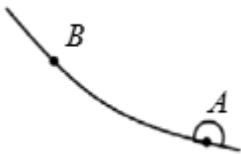
- A.  $A$ 、 $B$  转动方向相同, 周期不同
- B.  $A$ 、 $B$  转动方向不同, 周期不同
- C.  $A$ 、 $B$  转动方向相同, 周期相同
- D.  $A$ 、 $B$  转动方向不同, 周期相同

【答案】A

【解析】

【详解】两轮接触位置没有相对滑动, 所以两轮边缘线速度相同, 根据题意可知, 转动方向相同, 均为逆时针; 根据周期公式:  $T = \frac{2\pi r}{v}$  可知, 线速度大小相同, 而半径不同, 所以周期不同, BCD 错误 A 正确

7. 一只甲虫沿着树枝缓慢地从  $A$  点爬到  $B$  点, 此过程中树枝对甲虫作用力大小 ( )



- A. 变大
- B. 变小
- C. 保持不变
- D. 无法判断

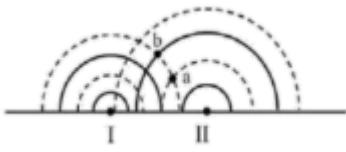
【答案】C

【解析】

【详解】因为甲虫沿着树枝缓慢地从  $A$  点爬到  $B$  点, 合力始终为零, 所以树枝对甲虫的作用力始终和重力

等大反向，所以作用力保持不变，ABD 错误 C 正确

8. 两波源 I、II 在水槽中形成的波形如图所示，其中实线表示波峰，虚线表示波谷，则以下说法正确的是 ( )



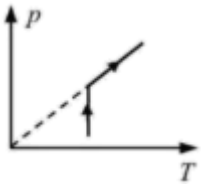
- A. a 点振动始终加强
- B. b 点振动始终加强
- C. a、b 两点振动始终加强
- D. a、b 两点振动都不加强

【答案】D

【解析】

【详解】从图中可以看出，两列波的波长不同，而在同一介质中波速相同，根据  $v = \lambda f$ ，；两列波频率不同，只有两列波频率相同才会发生干涉现象，所以两列波相遇不会产生干涉，ABC 错误 D 正确

9. 如图所示为一定质量气体状态变化时的  $p-T$  图像，由图像可知，此气体的体积 ( )



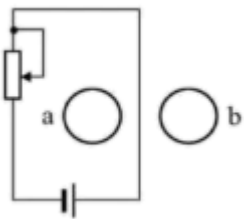
- A. 先不变后变大
- B. 先不变后变小
- C. 先变大后不变
- D. 先变小后不变

【答案】D

【解析】

【详解】从图中可以看出，气体先经历了等温变化，根据波意尔定律可知： $pV = C$ ，而气体等温升压，体积变小；根据理想气体状态方程： $\frac{pV}{T} = C$  可知： $p = \frac{C}{V}T$ ，后一段是过原点直线，所以是等体积变化，所以气体体积先减小后不变，ABC 错误 D 正确

10. 如图所示电路，若将滑动变阻器滑片向上移动，则 a、b 环中感应电流的方向是 ( )



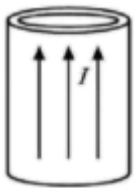
- A.  $a$  环顺时针,  $b$  环顺时针
- B.  $a$  环顺时针,  $b$  环逆时针
- C.  $a$  环逆时针,  $b$  环顺时针
- D.  $a$  环逆时针,  $b$  环逆时针

【答案】C

【解析】

【详解】根据题意可知，线圈所夹导线电流向上，当滑片向上移动，回路电阻变大，电流变小，根据右手定则可判断，通过两线圈的磁感应强度都变小，而通过  $a$  的磁通量向外减小，所以  $a$  中感应电流磁场向外，根据右手定则， $a$  中感应电流为逆时针；而通过  $b$  的磁通量向里减小，所以  $b$  中感应电流磁场向里，根据右手定则， $b$  中感应电流为顺时针，ABD 错误 C 正确

11. 如图，在薄金属圆筒表面上通以其轴线平行、分布均匀的恒定电流时，该圆筒的形变趋势为（ ）



- A. 沿轴线上下压缩
- B. 沿轴线上下拉伸
- C. 沿半径向内收缩
- D. 沿半径向外膨胀

【答案】C

【解析】

【详解】根据电流间的相互作用力关系：同向电流相互吸引，反向电流相互排斥，所以通以同向电流后，电流间相互吸引，所以整个圆筒有沿半径向内收缩的趋势，ABD 错误 C 正确

12. 电影通过倒放演员从高处跳下的场景能模仿出他们轻松跳上高处的镜头，则从观众的视角看来速度变化（ ）

- A. 低处比高处快，加速度向下
- B. 高处比低处快，加速度向上
- C. 低处比高处快，加速度向上
- D. 高处比低处快，加速度向下

【答案】A

【解析】

【详解】演员从高处跳下，重力势能转化成动能，速度增大，向下加速，所以加速度向下，而倒放只是将轨迹反过来，而不会改变速度和加速度，所以仍然为低处速度大，运动快，加速度向下，BCD 错误 A 正确

## 二、填空题

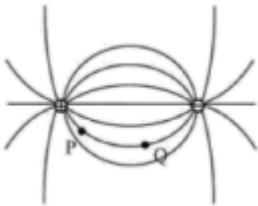
13. 在太空中测宇航员质量，测量仪器提供拉力、并测出宇航员的\_\_\_\_\_，根据\_\_\_\_\_得出宇航员的质量.

【答案】 (1). 加速度 (2). 牛顿第二定律

【解析】

【详解】在太空中，由于万有引力全部提供向心力，所以需要根据牛顿第二定律测质量，根据  $F = ma$  可知，已知拉力，还需测出加速度，才能根据牛顿第二定律算出质量

14. 如图所示为等量异种电荷的电场线， $P$ 、 $Q$  为电场线上的两点，可以判断出两点的场强  $E_P > E_Q$ ，判断的依据是\_\_\_\_\_；还可以判断出两点的电势  $\phi_P > \phi_Q$ ，判断的依据是\_\_\_\_\_.

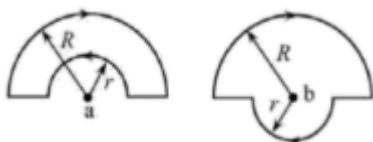


【答案】 (1).  $P$  点所在位置处的电场线较  $Q$  点处的密 (2). 沿着电场线方向电势降低

【解析】

【详解】根据电场线的疏密可以判断场强的大小，因为  $P$  点所在位置处的电场线较  $Q$  点处的密，所以  $E_P > E_Q$ ；而电场线从正电荷出发终止于负电荷，所以电场线由  $P$  指向  $Q$ ，根据沿电场线方向电势降低，可以判断两点的电势关系： $\phi_P > \phi_Q$

15. 圆弧中的电流产生的磁感应强度与其半径成反比，直线电流在其延长线上的磁感应强度为零，则图中  $a$ 、 $b$  两点的磁感应强度的大小关系为  $B_a$  \_\_\_\_\_  $B_b$ ， $a$  处磁感应强度的方向为\_\_\_\_\_.

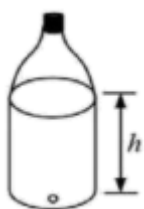


【答案】 (1). 小于 (2). 垂直纸面向上

【解析】

【详解】圆弧中的电流产生的磁感应强度与其半径成反比，可知产生的磁感应强度  $B = \frac{k}{r}$ ，而直线电流在其延长线上的磁感应强度为零，所以  $a$  点的磁感应强度为： $B_a = \frac{k}{r} - \frac{k}{R}$ ，通过右手定则可判断合磁感应强度方向垂直纸面向外； $b$  处的磁感应强度为： $B_b = \frac{k}{r} + \frac{k}{R}$ ，通过右手定则可判断合磁感应强度方向垂直纸面向里；所以  $B_a < B_b$ ， $a$  点的磁感应强度垂直纸面向外

16. 紧闭瓶盖的塑料瓶下方开一个小孔，让瓶中的水流出，此过程中瓶内气体可看成\_\_\_\_\_过程；当水流停止后，瓶内液面与小孔间的高度差为  $h$ ，则此时瓶内气体的压强为\_\_\_\_\_。（已知液体密度  $\rho$ ，重力加速度  $g$ ，外界大气压  $P_0$ ）

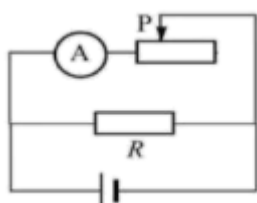


【答案】 (1). 等温 (2).  $P_0 - \rho gh$

【解析】

【详解】在让瓶中的水流出过程中，气体的温度没发生变化，所以是等温变化；当水流停止后，瓶内液面与小孔间的高度差为  $h$ ，根据压强关系可知： $p_0 = \rho gh + p$ ，解得气体压强： $p = p_0 - \rho gh$

17. 如图所示电路，当滑动变阻器的滑片  $P$  向右移动时，安培表  $A$  的示数如何变化？小明同学的分析思路如下：



$R_{总} \uparrow \xrightarrow{①} I_{总} \downarrow \xrightarrow{②} U_{端} \uparrow \xrightarrow{③} I_R \uparrow \xrightarrow{④} I_A \downarrow$

试写出以下步骤的物理原理：

② \_\_\_\_\_.

④ \_\_\_\_\_.

【答案】 (1).  $U_{端} = E - Ir$  (2).  $I_A = I_{总} - I_R$

【解析】

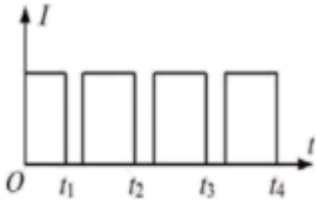
【详解】②根据闭合电路欧姆定律得： $U_{端} = E - I_{总}r$ ，总电流减小，所以路端电压变大；④根据并联电路电流关系： $I_{总} = I_A + I_R$ ，总电流变小，而  $I_R$  变大，则  $I_A$  一定变小

### 三、综合题

18.在“用单摆测量重力加速度实验”中，使用下列实验器材.

(1) A、1.2m 的细线 B、2m 的弹性绳 C、带孔的小铁球 D、带孔的软木球 E、光电门传感器  
 应选用哪种绳\_\_\_\_\_，应选用哪种球\_\_\_\_\_，光电门的摆放位置为\_\_\_\_\_（选填“最高点”或“最低点”）

(2) 右图为光电门传感器电流强度  $I$  与  $t$  的图像，则周期为（ ）



A、 $t_1$  B、 $t_2 - t_1$  C、 $t_3 - t_1$  D、 $t_4 - t_1$

(3) 甲同学用秒表做该实验，但所得周期比该实验得到的大，则可能的原因是\_\_\_\_\_.

【答案】 (1). A (2). C (3). 最低点 (4). C (5). 开始计时时，秒表太早按下，测量时间偏长，周期偏大

【解析】

【详解】(1) 单摆实验时，应选细绳，弹性绳在运动过程中长度发生改变，导致摆长变化，所以应选 1.2m 的细线；为了减小实验误差，摆球选择质量大、体积小的铁球；在测量时间时，因为最高点附近速度小，最低点附近速度大，所以光电门应摆在最低点附近，测量误差小

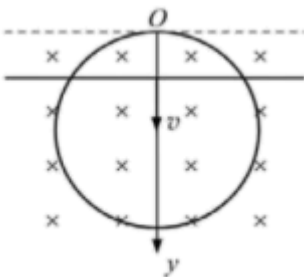
(2) 单摆运动一个周期经过平衡位置两次，根据图像可知周期为： $t_3 - t_1$

(3) 用秒表计时，测的周期为  $N$  次全振动对应的总时间，在进行求解单次的时间即周期，测量结果偏大，可能是开始计时时，秒表太早按下，测量时间偏长，周期偏大

19.半径为  $a$  的圆形线圈，电阻不计，处于磁感应强度为  $B$  的匀强磁场中. 一导体棒质量为  $m$  受到向上的拉力，以速度  $v$  匀速向下运动，导体棒单位长度的电阻为  $r$ .

(1) 求通过导体棒的电流  $I$  和通过的电荷量  $q$ ;

(2) 当  $y > 0$  时，求拉力功率  $P$ .



【答案】 (1)  $\frac{2Ba}{r}$  (2)  $(mg - \frac{2B^2v}{r}\sqrt{a^2 - (a-y)^2})v$

【解析】

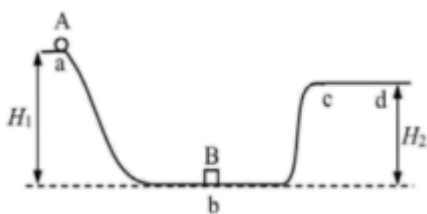
【详解】 (1) 根据题意可知，感应电动势： $E = BLv$ ，电路中的电阻： $R = Lr$ ，所以感应电流：

$$I = \frac{E}{R} = \frac{BLv}{Lr} = \frac{Bv}{r}; \text{ 运动时间: } t = \frac{2a}{v}, \text{ 所以通过的电量: } q = It = \frac{Bv}{r} \cdot \frac{2a}{v} = \frac{2Ba}{r}$$

(2) 根据平衡条件可得拉力： $F = mg - BIL$ ，根据勾股定理可知： $L = 2\sqrt{a^2 - (a-y)^2}$ ；根据功率方程

$$\text{得: } P = Fv = (mg - BIL)v = \left( mg - \frac{2B^2v}{r}\sqrt{a^2 - (a-y)^2} \right)v$$

20.如图，光滑轨道  $abc$  固定在竖直平面内， $c$  点与粗糙水平轨道  $cd$  相切，一质量为  $m$  的小球  $A$  从高  $H_1$  静止落下，在  $b$  处与一质量为  $m$  的滑块  $B$  相撞后小球  $A$  静止，小球  $A$  的动能全部传递给滑块  $B$ ，随后滑块  $B$  从  $c$  处运动到  $d$  处，且  $bd$  高  $H_2$ ，滑块  $B$  通过在  $cd$  段所用时间为  $t$ 。求：



(1)  $cd$  处的动摩擦因数  $\mu$  ( )；

(2) 若将此过程类比为光电效应的过程，则： $A$  为\_\_\_\_\_； $B$  为\_\_\_\_\_；

分析说明：\_\_\_\_\_类比为极限频率  $\nu_0$ 。

【答案】 (1).  $\frac{\sqrt{2g(H_1 - H_2)}}{gt}$  (2). 光子 (3). 光电子 (4).  $H_2$

【解析】

【详解】 (1) 根据机械能守恒有：由小球  $A$  运动到  $b$  处的机械能为： $E = mgH_1$ ，然后将这部分能量传递给  $B$ ，设  $B$  球在  $c$  处的速度为  $v$ ，则由机械能守恒定律可知： $mgH_1 = mgH_2 + \frac{1}{2}mv^2$ ，解得：

$$v = \sqrt{2g(H_1 - H_2)}, \text{ 在 } cd \text{ 段, 摩擦力提供合外力: } a = \frac{\mu mg}{m} = \mu g, \text{ 根据匀变速方程: } v = at = \mu gt,$$

$$\text{解得: } \mu = \frac{v}{gt} = \frac{\sqrt{2g(H_1 - H_2)}}{gt}$$

(2) 光电效应过程是光子将能量传递给电子，电子克服原子的逸出功而逸出，所以  $A$  为入射的光子； $B$  为

光电子； $mgH_2$  对应为逸出功，所以  $H_2$  类比为极限频率  $\nu_0$