

# 2021年上海市普通高中学业水平等级性考试

## 物理

一、选择题（共40分，第1-8小题，每小题3分；第9-12小题，每小题4分。每小题只有一个正确答案）

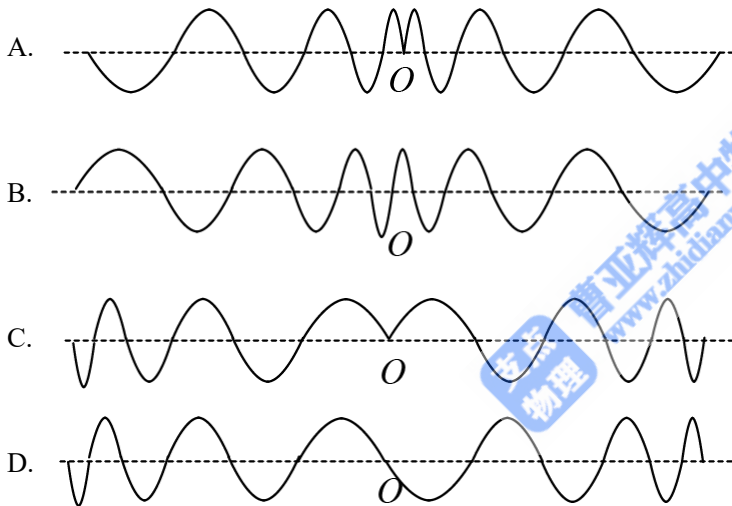
1.  $\beta$  粒子来源于（ ）

- A. 原子核外电子
- B. 原子核内中子转化而来
- C. 原子核内电子
- D. 原子核内质子转化而来

2.  $\alpha$  粒子散射实验中，有部分大角度偏转的  $\alpha$  粒子，说明了（ ）

- A. 由于原子中的电子碰撞造成的
- B. 受到金原子核库仑引力
- C. 原子核由质子和中子组成
- D. 原子中有带正电的原子核

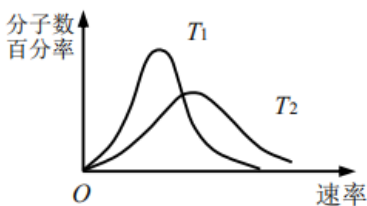
3. 中心波源  $O$  的振动频率逐渐增大时，可能的波形图为（ ）



4. “天问一号”计划在火星表面悬停以寻找最佳着陆点，其在空中水平匀速直线移动（不考虑空气阻力），喷气方向为（ ）

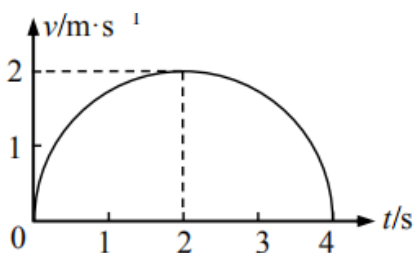
- A. 竖直向上
- B. 斜向上
- C. 竖直向下
- D. 斜向下

5. 如图为气体速率分布图，纵坐标表示该速率的分子占总分子数的百分比， $T_1$  图线下的面积为  $S_1$ ， $T_2$  图线下的面积为  $S_2$ ，下列说法正确的是（ ）



- A.  $T_1 > T_2$                       B.  $T_1 < T_2$                       C.  $S_1 > S_2$                       D.  $S_1 < S_2$

6. 一个做直线运动的物体的  $v-t$  图为如图所示的半圆，其在  $0 \sim 4s$  内的平均速度大小为 ( )



- A.  $\pi$  m/s                      B.  $\frac{\pi}{2}$  m/s                      C. 1m/s                      D.  $\frac{\pi}{4}$  m/s

7. 有一个圆形的轨道，一个质点以  $v = \sqrt{2gR}$  的速度从轨道底部驶入轨道，则到达与圆心等高的点时，关于速度与加速度，下列说法正确的是 ( )

- A.  $v = 0, a = 0$                       B.  $v \neq 0, a = 0$   
 C.  $v = 0, a \neq 0$                       D.  $v \neq 0, a \neq 0$

8. 一个带正电物体沿电场线方向运动，则下列一定正确的是 ( )

- A. 受力增大                      B. 速度减小                      C. 电势能减小                      D. 加速度减小

9. 一个小球运动的频闪照片如图所示，下列一定正确的是 ( )

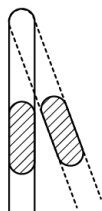


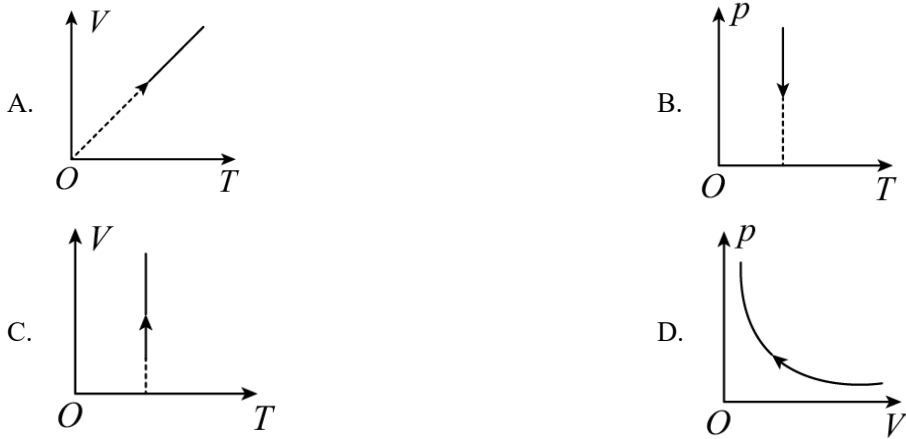
- A. 加速度向左                      B. 速度向左                      C. 加速度向右                      D. 速度向右

10. 在一根电流随时间均匀增大的长直导线周围存在 ( )

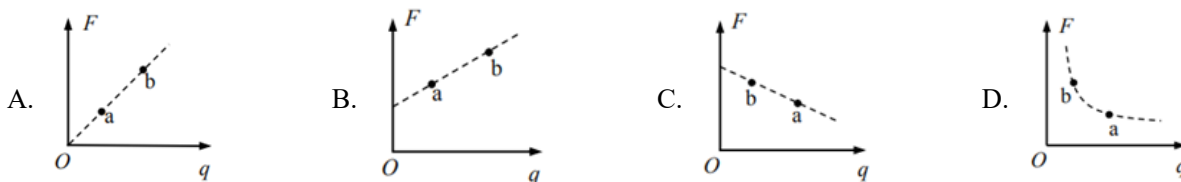
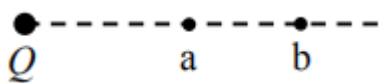
- A. 恒定的匀强磁场                      B. 恒定的非匀强磁场  
 C. 随时间变化的匀强磁场                      D. 随时间变化的非匀强磁场

11. 一根长试管中封闭了一定质量的气体，如图所示，现将试管缓慢转到虚线位置，下列图像正确的是 ( )





12. 如图，在一点电荷附近  $a$ 、 $b$  点放置试探电荷测量其受力，下列试探电荷受力  $F$  与电荷量  $q$  的关系图中，正确的是 ( )



二、填空题 (共 20 分)

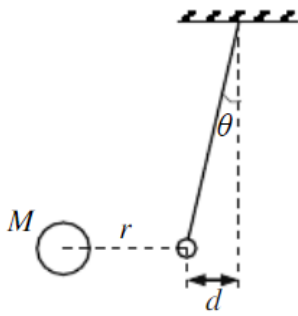
13. 氡核  ${}^3_1\text{H}$  的中子数为 \_\_\_\_\_，其半衰期为 12 年，则经过 \_\_\_\_\_ 年后，氡核的数量减少为原来的  $\frac{1}{4}$ 。

14. 密闭容器中的气体温度降低，则气体分子的 \_\_\_\_\_ 减小，容器壁单位面积上受到分子撞击的平均作用力 \_\_\_\_\_ (选填“增大”、“减小”或“不变”)。

15. 上海科学中心创造的激光在  $2 \times 10^{-14}$  秒内产生 400 焦能量，其平均功率为 \_\_\_\_\_ W；中心波长为  $8 \times 10^{-7}$  米，对应的频率为 \_\_\_\_\_ 赫兹。

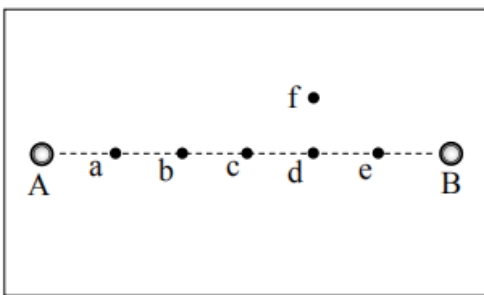
16. 已知  $M$  的单位是  $\text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$ ， $T$  的单位是 K， $C$  的单位是  $\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ ， $a$  为无量纲数，则在国际单位制中， $C$  的基本单位是 \_\_\_\_\_；若  $v = a \left( \frac{CT}{M} \right)^\lambda$ ，则  $\lambda =$  \_\_\_\_\_。

17. 在测量引力常量  $G$  的实验中，小球 (可视为质点) 偏离竖直方向一个小角度  $\theta$ ，两球心之间距离为  $r$ ，质量为  $M$  的均匀球快速移开后，小球运动 \_\_\_\_\_ (选填“可以”或“不可以”) 视为简谐运动；测量  $r$ 、 $M$ 、 $d$  和小球的振动周期  $T$ ，则  $G =$  \_\_\_\_\_。(  $\theta$  很小时， $\sin \theta = \tan \theta$  )



三、综合题（共 40 分）注意：第 19、20 题在列式计算、逻辑推理以及回答问题过程中，要求给出必要的图示、文字说明、公式、演算等。

18. 在“用 DIS 描绘电场的等势线”的实验中。



(1) 实验中使用的传感器是\_\_\_\_\_。

(2) 如图，当红、黑表笔分别接  $d$ 、 $f$  时，传感器示数小于 0；则红表笔不动，黑表笔接  $e$  时，示数\_\_\_\_\_0。（选填“大于”、“小于”或“等于”）

(3) 请画出过  $f$  的等势线\_\_\_\_\_。

(4) 实验中实际测得的是\_\_\_\_\_

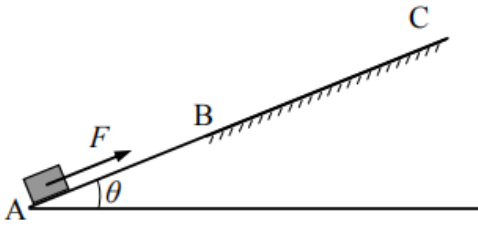
- A. 等量同种电荷的等势线
- B. 等量异种电荷的等势线
- C. 稳恒电流场中的等势线
- D. 非稳恒电流场中的等势线

19. 如图，在倾角为  $\theta$  的斜面  $ABC$ ， $AB$  段光滑且长为  $l$ ， $BC$  段粗糙（动摩擦因数恒定）且足够长，一质量为  $m$  的物体在平行于斜面方向的力  $F$  的作用下，从静止开始运动， $AB$  段沿斜面向上匀加速运动，经过时间  $t_0$  到达  $B$  点。（重力加速度为  $g$ ）

(1) 求  $AB$  段拉力  $F$  的大小；

(2) 求物体运动到  $B$  点时拉力的功率  $P_B$ ；

(3) 若  $BC$  段拉力的功率恒为  $P_B$ ，且物体做减速运动，定性画出物体由  $A$  运动到  $C$  的  $s-t$  图线。



20. 如图，竖直放置的足够长光滑平行导轨，宽  $L = 0.75\text{m}$ ，位于垂直纸面向里的匀强磁场中，磁感应强度大小  $B = 0.8\text{T}$ ，一金属棒跨接其上，上方接如图所示电路， $R_0 = 10\Omega$ ， $R$  为一电阻性元件。S 断开时，金属棒由静止释放，下落过程中的两个传感器所测的  $U-I$  图线如图所示。（导轨与金属棒电阻不计，重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ）求：

- (1) 金属棒做匀速直线运动的速度；
- (2) 金属棒的质量；
- (3) 电键闭合后，求经过足够长时间后金属棒的动能。

