2021 年上海市普通高中学业水平等级性考试物理（重排版）

物理

20 题 | 满分 100 分 | 建议用时 60 分钟

题干、选项与配图均按原卷重新校对排版；公式采用 *Times New Roman* 斜体，示意图按原卷重新绘制或高清置入。参考答案与详解另册，为本站自编。

一、选择题（第 1—8 题每题 3 分，第 9—12 题每题 4 分，共 40 分）

1. β 粒子是（　　）（3 分）

A. 原子核外电子　　B. 中子转化而成

C. 原子核内电子　　D. 质子转化而成

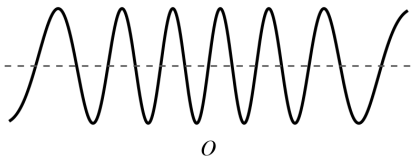
2. α 粒子散射实验中，大角度偏转（　　）（3 分）

A. 是由于与电子的碰撞　　B. 是由于库仑引力

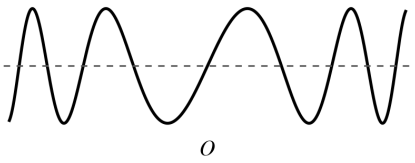
C. 反映了原子核由质子和中子组成　　D. 来源于原子核中带正电的核

3. 坐标原点的波源 O 产生的波向两侧传播，当波源振动频率逐渐增大时，则可能的波形图为（　　）（3 分）

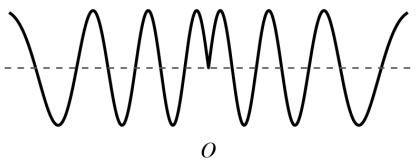
A.



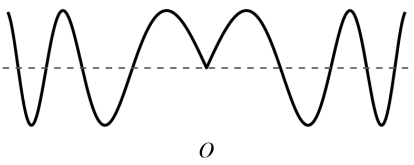
B.



C.



D.

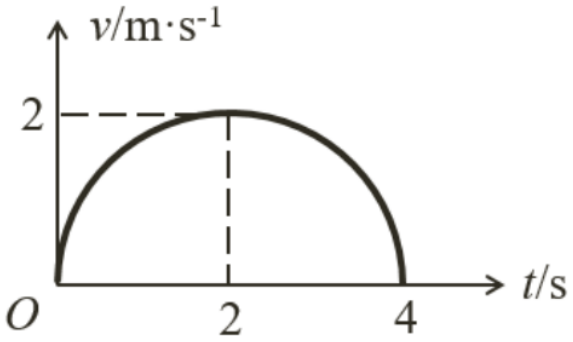


4. “天宫一号”探测器在火星表面悬停以寻找最佳着陆点。当它水平匀速运动时，不计空气阻力，其喷气方向为（　　）（3 分）

A. 竖直向上　　B. 斜向上

C. 竖直向下　　D. 斜向下

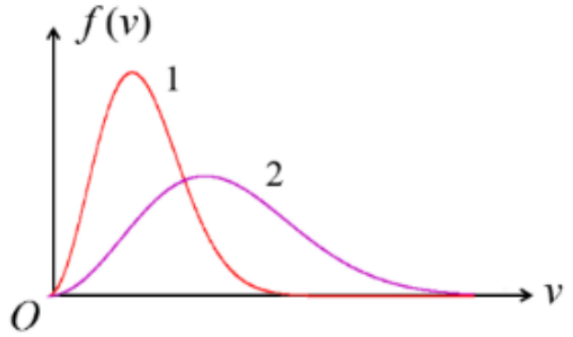
5. 做直线运动的物体的 $v-t$ 图像为一个半圆，如图所示。则它在 $0\sim4$ s 内的平均速度为（　　）（3 分）



A．π m/s　　B．0.5π m/s

C．1 m/s　　D．0.25π m/s

6. 如图所示为气体分子的速率分布图线。纵坐标表示速率分子占总体的百分比，图线 1 下方的面积为 S_1，图线 2 下方的面积为 S_2。则温度 T 和面积 S 的大小关系为（　　）（3 分）



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

7. 有一个圆形的光滑轨道，一个质点以 $v=\sqrt{2gr}$ 的速度从轨道底部驶入，当到达与圆心等高的点时，关于它的速度 v 与加速度 a，下列说法中正确的是（　　）（3 分）

A．$v=0$，$a=0$　　B．$v\neq0$，$a=0$

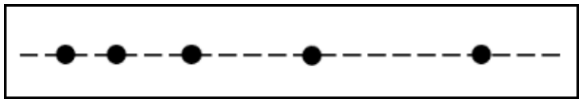
C．$v=0$，$a\neq0$　　D．$v\neq0$，$a\neq0$

8. 一带正电的物体沿电场线方向运动，则（　　）（3 分）

A．受力增大　　B．速度减小

C．电势能减小　　D．加速度减小

9. 物体做直线运动的频闪照片如图所示，则（　　）（4 分）



A．加速度向左　　B．速度向左

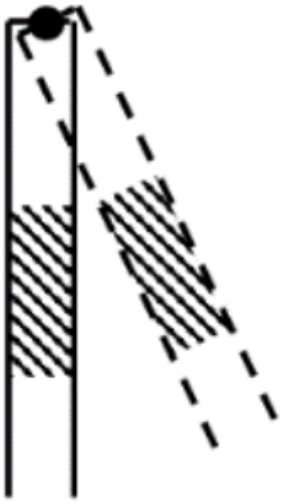
C．加速度向右　　D．速度向右

10. 在一根电流随时间均匀增加的长直导线周围存在（　　）（4 分）

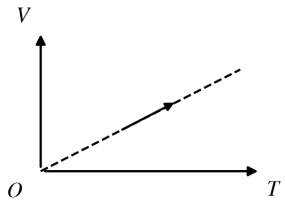
A．恒定的匀强磁场　　B．恒定的非匀强磁场

C．随时间变化的匀强磁场　　D．随时间变化的非匀强磁场

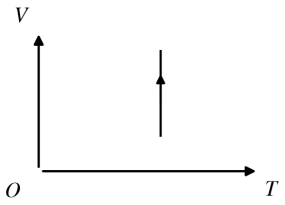
11. 一根足够长的试管开口向下，中间用水银封闭了一定质量的气体，如图所示。现将试管绕定点缓慢向右转到虚线处，则下列图像中正确的是（　　）（4 分）



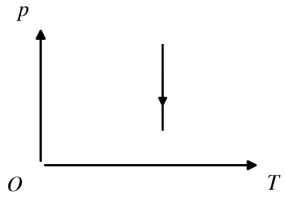
A.



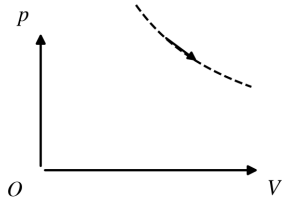
B.



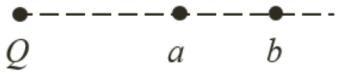
C.



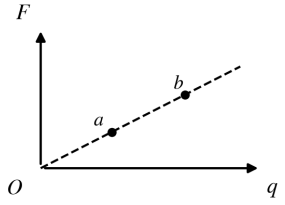
D.



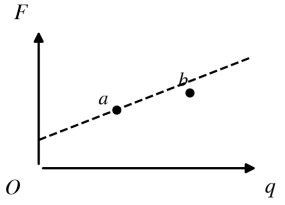
12. 如图，在一个点电荷 Q 附近的 a、b 两点放置检验电荷。则检验电荷的受力 F 与其电荷量 q 的关系图为（　　）（4 分）



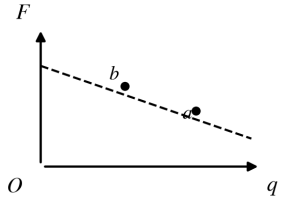
A.



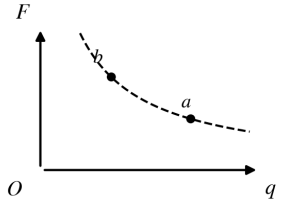
B.



C.



D.



二、填空题（共 20 分）

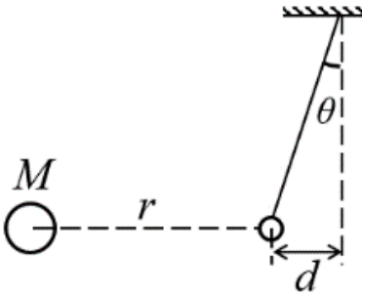
13. 氚核的中子数为 _____，它的半衰期为 12 年，则经过 _____ 年后，氚核的数量减小为原来的 $\frac{1}{4}$。（4 分）

14. 密闭容器中气体温度降低，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”）。（4 分）

15. 上海科学家创造出的激光在 2×10^{-14} s 内产生 400 J 的能量。则它的平均功率为 _____ W。若它的中心波长为 8×10^{-7} m，对应的频率应该为 _____ Hz。（4 分）

16. 已知 M 的单位是 kg/mol，T 的单位为 K，C 的单位为 J/(K · mol)，则国际单位制中，C 的基本单位是 _____。若存在 $v=\alpha(\frac{CT}{M})^{\lambda}$，$\alpha$ 为无量纲数，则 $\lambda=$ _____。（4 分）

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 θ，两球心之间距离为 r，质量为 M 的均匀圆球快速移开后，小球运动 _____（填写“可以”或“不可以”）视为简谐运动。若测量出两球心距离 r、圆球质量 M、小球偏离竖直方向的水平距离 d 和小球摆动的周期 T 后，引力常量 G 可以表示为 _____。（θ 很小时，$\sin\theta\approx\tan\theta$）（4 分）



18. 在“描绘等量异种电荷等势线”的实验中：

（1）实验中需要使用 _____ 传感器；

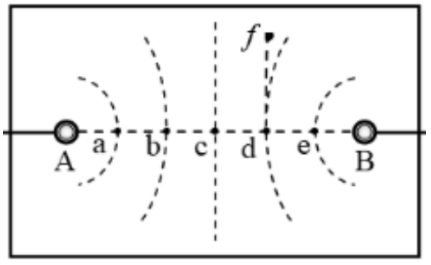
（2）红、黑表笔分别接在 d、f 时，$U_{df}<0$，则红表笔不动，黑表笔接在 e 点时，U_{de} _____ 0（填写“>”“<”或“=”）；

（3）请在图中的电场中画出 f 点所在的等势面；

（4）实验中实际测得的是（　　）

A．等量同种电荷的等势面　B．等量异种电荷的等势面

C．稳恒电流场中的等势面　D．变化电流场中的等势面（10 分）



三、综合题（共 40 分）

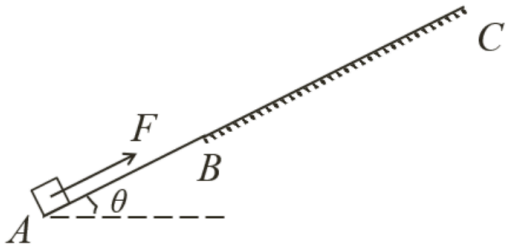
19. 如图，在倾角为 θ 的斜面 ABC 上，AB 光滑且长为 L，BC 段粗糙（动摩擦因数恒定）且足够长。一质量为 m 的物体在平行于斜面的力 F 作用下，从静止开始运动，AB 段做匀加速直线运动，经过 t_0 到达 B 点。重力加速度为 g，求：

（1）AB 段的拉力 F 的大小；

（2）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 $v-t$ 图像。

（14 分）



20. 如图（a）所示，竖直放置的足够长光滑平行导轨宽 $L=0.75\,\mathrm{m}$，导轨位于垂直于纸面向里的匀强磁场中，磁感应强度 $B=0.8\,\mathrm{T}$。一根内阻不计的金属棒跨接在导轨上，上方接如图所示的电路，$R_0=10\,\Omega$，R 为一电阻性元件。电键 S 断开时，金属棒由静止释放，其下落到匀速过程中 R 的 $U-I$ 图线如图（b）所示。g 取 $10\,\mathrm{m/s^2}$，求：

（1）金属棒匀速直线运动时的速度；

（2）金属棒的质量；

（3）电键 S 闭合后，经过足够长时间后金属棒的动能。 （16 分）

