



机密★本科目考试启用前

2024 年北京市第二次普通高中学业水平合格性考试

物理 试 卷

考
生
须
知

1. 考生要认真填写考场号和座位序号。
2. 本试卷共 7 页，分为三道大题，共 100 分。第一道大题为选择题，20 小题（共 60 分）；第二道大题为填空题，3 小题（共 12 分）；第三道大题为计算论证题，5 小题（共 28 分）。
3. 试题所有答案必须填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。第一道大题必须用 2B 铅笔作答；第二道、第三道大题必须用黑色字迹的签字笔作答，作图时必须使用 2B 铅笔。
4. 考试结束后，考生应将试卷和答题卡放在桌面上，待监考员收回。

第一部分（选择题 共 60 分）

一、选择题共 20 小题，每小题 3 分，共 60 分。在每小题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

请阅读下述文字，完成第 1 题、第 2 题、第 3 题。

图 1 为某汽车在平直路面上制动过程的示意图。 $t = 0$ 时刻，汽车开始减速； $t = 5$ s 末，汽车刚好停止。汽车在第 1 s 内、第 2 s 内、第 3 s 内、第 4 s 内和第 5 s 内前进的距离分别为 9 m、7 m、5 m、3 m 和 1 m。

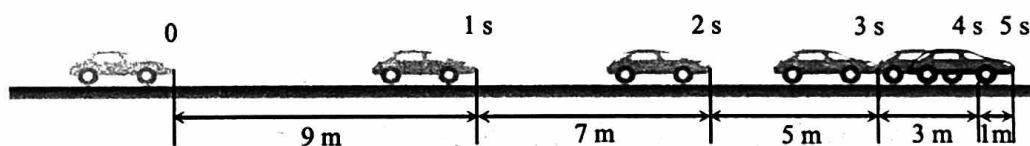


图 1

1. 下列与汽车运动有关的物理量，属于矢量的是
A. 质量 B. 时间 C. 路程 D. 速度
2. 在这 5 s 内，汽车的速度
A. 逐渐减小 B. 保持不变 C. 逐渐增大 D. 先增大后减小
3. 若将汽车的制动过程视为匀减速直线运动，汽车的加速度
A. 逐渐减小 B. 保持不变 C. 逐渐增大 D. 先增大后减小



请阅读下述文字，完成第 4 题、第 5 题、第 6 题。

图 2 为伽利略在研究落体运动时所做斜面实验的油画，他让铜球从静止开始沿长直轨道向下运动，用滴水记录时间来研究铜球在斜面上的运动规律，合理外推得到落体运动规律。



图 2

4. 铜球在沿轨道向下运动的过程中，其动能
- A. 保持不变
 - B. 逐渐减小
 - C. 逐渐增大
 - D. 先增大后减小
5. 铜球在沿轨道向下运动的过程中，其重力势能
- A. 逐渐增大
 - B. 保持不变
 - C. 逐渐减小
 - D. 先增大后减小
6. 轨道对铜球的支持力和铜球对轨道的压力
- A. 大小相等，方向相反
 - B. 大小相等，方向相同
 - C. 大小不等，方向相反
 - D. 大小不等，方向相同

请阅读下述文字，完成第 7 题、第 8 题、第 9 题。

推铅球是中学体育课中重要的运动项目之一。某同学想通过实验探究铅球投掷距离 x 和初速度方向与水平方向夹角 θ 之间的关系。设铅球投出时距地面的高度为 h ，初速度大小为 v_0 。已知重力加速度为 g ，不计空气阻力。

7. 为完成探究任务，该同学在设计实验方案时需要
- A. 只控制 θ 不变
 - B. 只控制 v_0 不变
 - C. 控制 h 和 θ 不变
 - D. 控制 h 和 v_0 不变
8. 某次实验时 $\theta = 0$ ，铅球从被水平推出到落至水平地面所用时间为
- A. $\sqrt{\frac{2h}{g}}$
 - B. $\sqrt{\frac{h}{2g}}$
 - C. $\frac{h}{v_0}$
 - D. $\sqrt{2gh}$
9. 铅球从被推出到落至水平地面的过程中
- A. 动能逐渐减小
 - B. 动能保持不变
 - C. 机械能逐渐减小
 - D. 机械能保持不变



请阅读下述文字，完成第 10 题、第 11 题、第 12 题。

图 3 甲是一个静电除尘的简易实验装置。透明的玻璃瓶中充满烟尘，将高压直流电源的正、负极分别与密绕在玻璃瓶上的金属螺旋线和插在玻璃瓶中央的金属直导线相连接，玻璃瓶内某一横截面上的电场分布近似如图 3 乙所示。 a 、 b 、 c 是同一条电场线上的三个点，其电场强度大小分别为 E_a 、 E_b 、 E_c ，电势分别为 φ_a 、 φ_b 、 φ_c 。

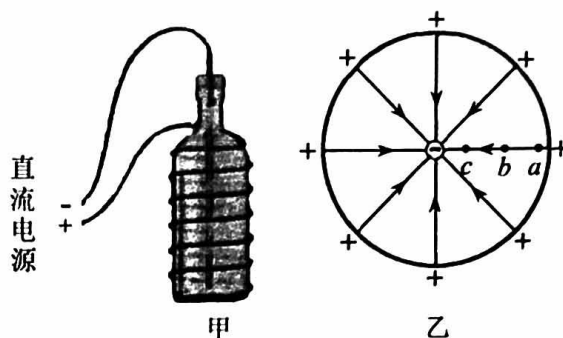


图 3

10. 关于 E_a 、 E_b 、 E_c 的比较，下列关系中正确的是

- A. $E_a > E_b$
- B. $E_b < E_c$
- C. $E_a = E_b$
- D. $E_b = E_c$

11. 关于 φ_a 、 φ_b 、 φ_c 的比较，下列关系中正确的是

- A. $\varphi_a > \varphi_b$
- B. $\varphi_b < \varphi_c$
- C. $\varphi_a = \varphi_b$
- D. $\varphi_b = \varphi_c$

12. 直导线附近的空气分子被强电场电离成为正离子和电子，电子附着在烟尘颗粒上。带负电的烟尘颗粒仅在静电力的作用下，从 c 点由静止开始运动到 a 点的过程中，下列说法中正确的是

- A. 静电力越来越小
- B. 静电力越来越大
- C. 静电力做负功
- D. 静电力不做功

请阅读下述文字，完成第 13 题、第 14 题、第 15 题。

电源、定值电阻、电流表、开关用导线连接成如图 4 所示的电路。已知定值电阻的阻值 $R=2.0\ \Omega$ ，电源的内阻 $r=1.0\ \Omega$ 。闭合开关 S 后，电流表示数 $I=1.0\ \text{A}$ 。

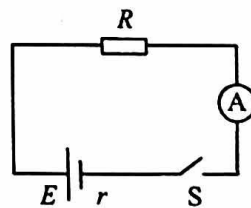


图 4

13. 闭合开关 S 后，定值电阻 R 两端的电压 U 为

- A. 1.0 V
- B. 2.0 V
- C. 3.0 V
- D. 4.0 V

14. 闭合开关 S 后，定值电阻 R 的热功率 P 为

- A. 1.0 W
- B. 1.5 W
- C. 2.0 W
- D. 2.5 W

15. 该电源的电动势 E 为

- A. 1.0 V
- B. 1.5 V
- C. 2.0 V
- D. 3.0 V



请阅读下述文字，完成第 16 题、第 17 题。

电容器是一种重要的电学元件，它能储存电荷，电容器储存电荷的特性用电容 C 来表征。图 5 为某电解电容器，上面标有“ $2200 \mu\text{F} \quad 50 \text{ V}$ ”的字样。



图 5

- “ $2200 \mu\text{F}$ ”指的是电容器的
 - 电压
 - 电荷量
 - 电容
 - 电阻
- 给该电容器充放电，用 Q 表示电容器所带的电荷量， C 表示电容器的电容， U 表示电容器两极间的电压，图 6 中正确反映它们之间关系的图像是

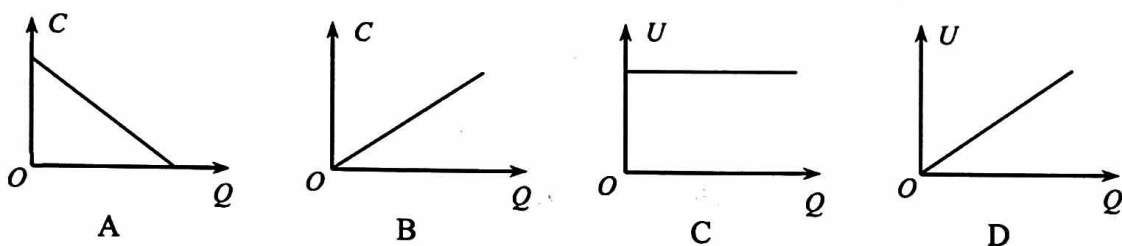


图 6

请阅读下述文字，完成第 18 题、第 19 题、第 20 题。

银河系中有许多恒星是以双星系统的形式存在的。如图 7 所示，双星系统是由两颗距离较近的恒星 S_1 和 S_2 构成，两星仅在相互之间的万有引力作用下，绕两者连线上某一定点 O 做匀速圆周运动，且具有相同的角速度和周期。已知 S_1 和 S_2 的质量分别为 M_1 和 M_2 ，距离为 L ，引力常量为 G 。

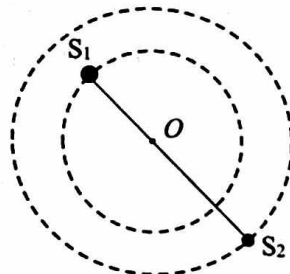


图 7

- S_1 和 S_2 之间的万有引力大小为
 - $G \frac{M_1 M_2}{L^2}$
 - $G \frac{L^2}{M_1 M_2}$
 - $G \frac{M_1 M_2}{L}$
 - $G \frac{L}{M_1 M_2}$
- S_1 和 S_2 的加速度大小之比为
 - $M_1 : M_2$
 - $M_2 : M_1$
 - $M_1^2 : M_2^2$
 - $M_2^2 : M_1^2$
- 对于质量不等的两恒星组成的双星系统，下列说法中正确的是
 - 周期与两者的质量均无关
 - 周期与两者的质量之和有关
 - 定点 O 一定在两者连线的中点
 - 定点 O 更靠近质量小的恒星



第二部分 (非选择题 共 40 分)

二、填空题共 3 小题, 每小题 4 分, 共 12 分。

21. 某同学做“探究弹簧弹力与形变量的关系”的实验。他在弹簧下端悬挂不同质量的钩码, 弹簧始终在弹性限度内, 当钩码静止时, 弹簧的弹力等于钩码的重力。他记录弹簧的弹力 F 和对应的形变量 x , 将实验数据在坐标纸上描点, 作出 $F-x$ 图像, 如图 8 所示。由图像可知, 弹簧弹力 F 与形变量 x 成_____ (选填“正比”或“反比”), 此弹簧的劲度系数为_____ N/cm。

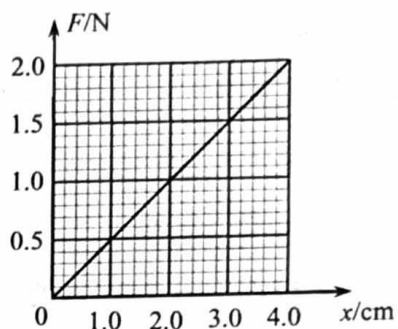


图 8

22. 如图 9 甲所示, 在“探究平抛运动规律”的实验中, 用小锤打击弹性金属片, A 球沿水平方向抛出, 同时 B 球由静止开始下落, 两小球落地前的频闪照片如图 9 乙所示。对比 A、B 两球在竖直方向上的运动, 可以得出 A 球在竖直方向做_____ (选填“自由落体”或“匀速直线”) 运动; 经测量发现, A 球在相邻两位置间的水平距离相等, 由此_____ (选填“能”或“不能”) 得出 A 球在水平方向上做匀速直线运动。

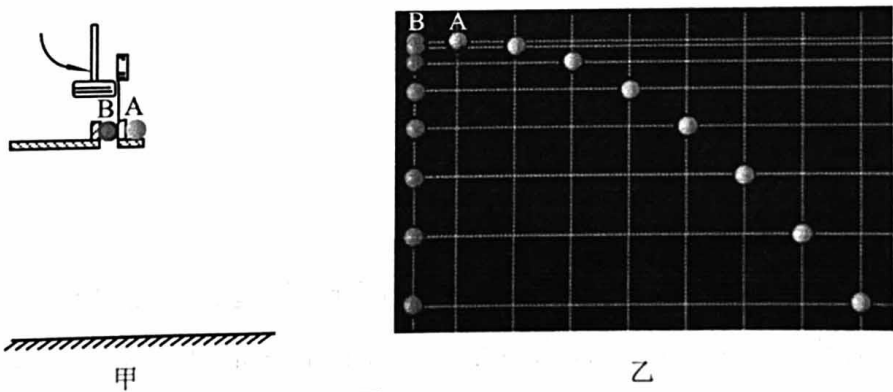


图 9

23. 在“探究产生感应电流条件”的实验中, 某同学将螺线管和电流表用导线连接成闭合电路, 如图 10 所示。当把条形磁铁插入螺线管的过程中, 观察到电流表的指针_____ (选填“偏转”或“不偏转”); 当条形磁铁静止在螺线管中时, 观察到电流表的指针_____ (选填“偏转”或“不偏转”)。

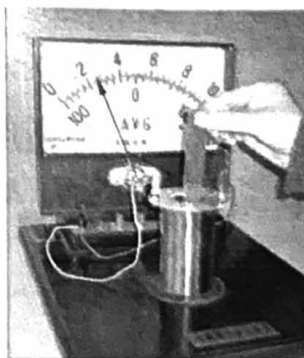


图 10



三、计算论证题共 5 小题，第 24 题、第 25 题各 5 分，第 26 题、第 27 题、第 28 题各 6 分，共 28 分。

解题要求：写出必要的文字说明、方程式和结果。有数值计算的题，结果必须明确写出数值和单位。

24. 如图 11 所示，一水平拉力 F 作用在质量 $m=1.0\text{ kg}$ 的物体上，物体由静止开始沿光滑水平面做匀加速直线运动，加速度的大小 $a=2.0\text{ m/s}^2$ 。求：

- (1) 物体所受水平拉力的大小 F ；
- (2) 物体在 2.0 s 内的位移大小 x 。

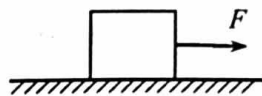


图 11

25. 如图 12 所示，匀强电场的电场强度大小 $E=2.0\times 10^3\text{ N/C}$ ，将电荷量 $q=+2.0\times 10^{-8}\text{ C}$ 的试探电荷放在电场中的 A 点。

- (1) 画出该电荷在 A 点受到的静电力 F 的示意图；
- (2) 求该电荷在 A 点受到的静电力的大小 F 。

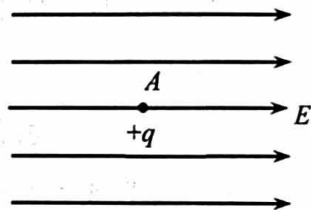


图 12

26. 拱形桥在生活中很常见，汽车过拱形桥的运动可看作圆周运动。如图 13 所示，质量为 m 的汽车通过拱形桥最高点时的速度大小为 v 。已知拱形桥桥面的圆弧半径为 R ，重力加速度为 g 。

- (1) 求汽车通过拱形桥最高点时的向心力大小 F 。
- (2) 某同学认为，汽车通过拱形桥最高点时的速度越大，对桥面的压力就越大。你认为该同学的说法是否正确？请说明理由。

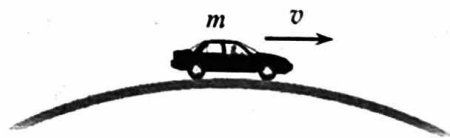


图 13



27. 图 14 甲为北京正负电子对撞机，直线加速器是该对撞机的重要组成部分。图 14 乙是某一级加速电场的原理示意图，电子从 A 板上的小孔水平向右进入电场，经加速后从 B 板上的小孔穿出，再进入下一级加速装置中。已知 A、B 两板间的电压为 U ，电子的质量为 m 、电荷量为 e 。忽略电子所受的重力及电子之间的相互作用。

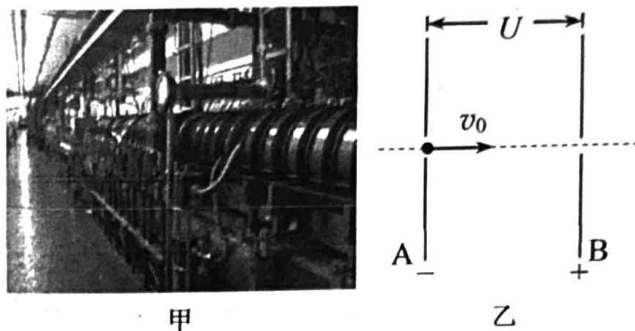


图 14

- (1) 若电子从 A 板进入电场时的初速度大小为 v_0 ，求电子到达 B 板时的动能 E_k ；
- (2) 电子从 A 板上的小孔进入电场时的初速度 v_0 可能不同，某同学认为初速度大的电子，通过电场过程中动能的增加量会小一些。你是否同意该同学的说法？请说明理由。

28. 某学习小组设计制作了一个“水平加速度测量仪”，用来测量列车在平直轨道上运行时的加速度，其装置如图 15 所示。两根轻弹簧的一端分别固定在测量仪外壳上，另一端分别连在滑块上，滑块上固定一指针，轻弹簧和滑块都套在光滑的连杆上，在连杆附近与杆平行处固定一标尺。将测量仪水平固定在列车上，使连杆与列车运行方向平行。当列车停止时，两弹簧处于原长，指针指在标尺的 0 刻度处。当列车加速运动，滑块与列车相对静止时，读出指针所指的标尺刻度，可得到列车运行的加速度。已知滑块质量为 m ，两弹簧的劲度系数均为 k ，且弹簧始终在弹性限度内。

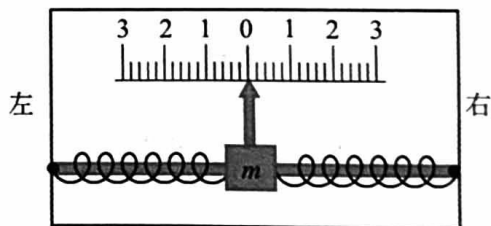


图 15

- (1) 当指针指向 0 点左侧 x 刻度时，求列车的加速度大小，并说明加速度的方向。
- (2) 若要将加速度值标注在标尺上，某同学认为加速度的刻度值应该是均匀的。你同意该同学的观点吗？请说明理由。



机密★启用前

2024 年北京市第二次普通高中学业水平合格性考试

物理试卷参考答案

第一部分 (选择题 共 60 分)

一、选择题共 20 小题, 每小题 3 分, 共 60 分。

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. D | 2. A | 3. B | 4. C | 5. C |
| 6. A | 7. D | 8. A | 9. D | 10. B |
| 11. A | 12. A | 13. B | 14. C | 15. D |
| 16. C | 17. D | 18. A | 19. B | 20. B |

第二部分 (非选择题 共 40 分)

二、填空题共 3 小题, 每小题 4 分, 共 12 分。

21. 正比 0.50
22. 自由落体 能
23. 偏转 不偏转

三、计算论证题共 5 小题, 共 28 分。

24. (5 分)

解: (1) 根据牛顿第二定律

$$F = ma$$

解得 $F = 2.0 \text{ N}$

(2) 物体在 2.0 s 内运动的位移大小

$$x = \frac{1}{2} at^2$$

解得 $x = 4.0 \text{ m}$

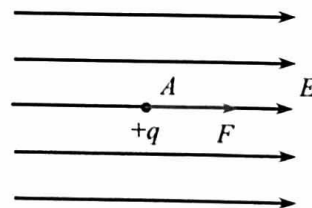
25. (5 分)

解: (1) 如答图 1 所示

(2) 根据电场力表达式

$$F = qE$$

解得 $F = 4.0 \times 10^{-5} \text{ N}$



答图 1



26. (6分)

解: (1) 根据牛顿第二定律

$$F = m \frac{v^2}{R}$$

(2) 该同学的说法不正确。

汽车通过拱形桥最高点时的速度越大, 所需向心力也越大。由 $F = mg - F_N$ 知, 汽车所受支持力 F_N 就越小。由牛顿第三定律可知, 汽车对桥的压力 F_N' 越小。(其他表述, 合理即可)

27. (6分)

解: (1) 电子通过 A、B 板间的过程中, 静电力做功 $W = eU$

根据动能定理

$$W = E_k - \frac{1}{2}mv_0^2$$

解得 $E_k = eU + \frac{1}{2}mv_0^2$

(2) 不同意。

初速度大小不同的电子, 通过 A、B 板间的过程中, 静电力做功相同。根据动能定理, $W = \Delta E_k$, 电子的动能的增加量相同。(其他表述, 合理即可)

28. (6分)

解: (1) 左边弹簧被压缩, 弹力向右, $F_1 = kx$

右边弹簧被拉长, 弹力向右, $F_2 = kx$

滑块的加速度的大小 $a = \frac{F_1 + F_2}{m} = \frac{2kx}{m}$, 方向水平向右

因为列车与滑块相对静止, 所以列车的加速度大小为 $\frac{2kx}{m}$, 方向水平向右。

(2) 该同学的观点正确。

由 (1) 中的计算结果可知 $a \propto x$, 加速度与滑块相对 0 刻度的位移 x 成正比, 故加速度的刻度应该是均匀的。(其他表述, 合理即可)