



2023 北京高中合格考物理

(第一次)

- 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。

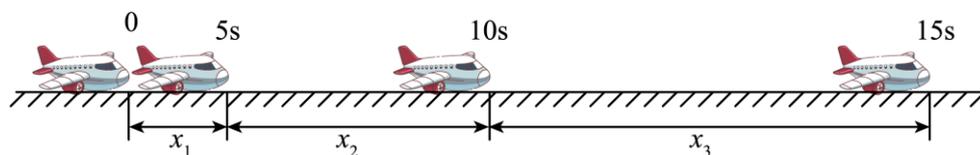
第一部分（选择题 共 60 分）

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，完成下列 3 小题。

如图为 C919 国产大飞机起飞前在跑道上滑行的示意图，其运动可视为由静止开始的匀加速直线运动。

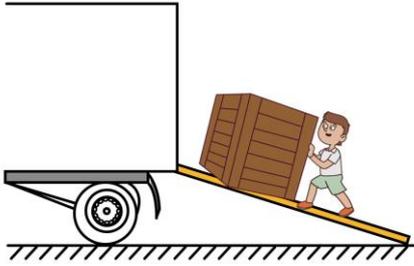
$t = 0$ 时刻开始，飞机在第 1 个 5s 内、第 2 个 5s 内、第 3 个 5s 内前进的距离分别是 x_1 、 x_2 、 x_3 ，且 $x_1 < x_2 < x_3$ 。



1. 下列描述飞机运动的物理量中，属于矢量的是（ ）
A. 质量 B. 时间 C. 路程 D. 速度
2. 在这 15s 内，飞机的速度（ ）
A. 逐渐增大 B. 逐渐减小 C. 保持不变 D. 先增大后减小
3. 在这 15s 内，飞机的加速度（ ）
A. 逐渐增大 B. 逐渐减小 C. 保持不变 D. 先增大后减小

请阅读下述文字，完成下列 3 小题。

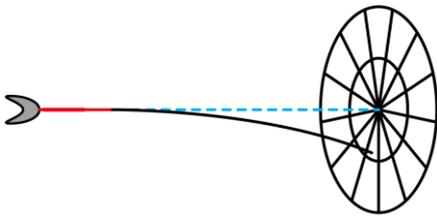
我国古代《墨经》一书中记载了利用斜面提升重物的方法，这一方法在现代生活中仍然被广泛应用。如图所示，装载货物时，常会在卡车车尾斜搭一块木板，工人将货物沿木板入车厢。



4. 货物在沿木板向上运动的过程中 ()
- A. 只受重力
B. 只受重力和推力
C. 只受重力和支持力
D. 受重力、推力、支持力和摩擦力
5. 货物在沿木板向上运动的过程中，其重力势能 ()
- A. 逐渐增大
B. 逐渐减小
C. 保持不变
D. 先增大后减小
6. 木板对货物的支持力和货物对木板的压力 ()
- 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，完成下列 3 小题。

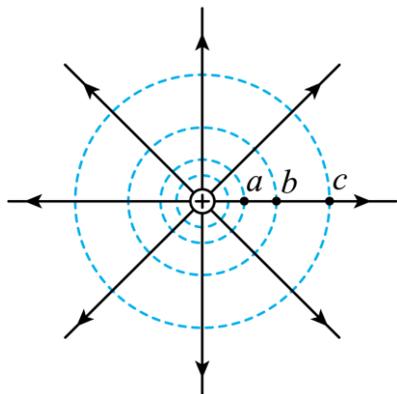
投掷飞镖是一种常见的娱乐活动。如图所示，靶盘竖直放置，将飞镖沿水平方向正对靶心掷出，经 0.20s 镖射中靶心正下方的某点。已知飞镖掷出前距把心的水平距离为 2.0m，飞镖可视为质点，不计空气阻力。



7. 以地面为参考系，飞镖在空中做 ()
- A. 平抛运动
B. 圆周运动
C. 匀速直线运动
D. 匀减速直线运动
8. 飞镖掷出时速度的大小为 ()
- A. 40m/s
B. 20m/s
C. 10m/s
D. 5.0m/s
9. 飞镖在空中运动的过程中 ()
- A. 动能逐渐增大
B. 动能逐渐减小
C. 机械能逐渐增大
D. 机械能逐渐减小

请阅读下述文字，完成下列 3 小题。

如图所示，实线为正点电荷的电场线，虚线是等势面。 a 、 b 、 c 是电场中的三个点，这三点的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 ，一试探电荷在这三点受到的静电力大小分别为 F_a 、 F_b 、 F_c 。



10. 关于电场强度大小的比较, 下列关系正确的是 ()

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

11. 关于电势高低的比较, 下列关系正确的是 ()

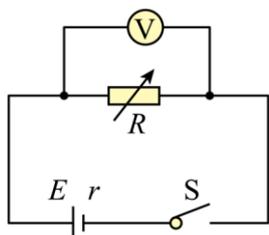
- A. $\varphi_a < \varphi_b$ B. $\varphi_a = \varphi_b$ C. $\varphi_b > \varphi_c$ D. $\varphi_b = \varphi_c$

12. 关于静电力大小的比较, 下列关系正确的是 ()

- A. $F_a < F_b$ B. $F_a > F_b$ C. $F_b < F_c$ D. $F_b = F_c$

请阅读下述文字, 完成下列 3 小题

电源、电阻箱、电压表与开关连接成如图所示的电路, 电源内电阻 $r = 1.0\Omega$ 。闭合开关 S 后, 当电阻箱接入电路的阻值 $R = 2.0\Omega$ 时, 电压表示数为 $U = 2.0V$ 。



13. 闭合开关 S 后, 通过电阻箱的电流为 ()

- A. 0.50A B. 1.0A C. 2.0A D. 3.0A

14. 闭合开关 S 后, 电阻箱的电功率为 ()

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

15. 电源的电动势为 ()

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

请阅读下述文字, 完成下列 2 小题。

电容器是一种重要的电学元件, 它能储存电荷。两个彼此绝缘又相距很近的导体, 就构成一个简单的电容器。

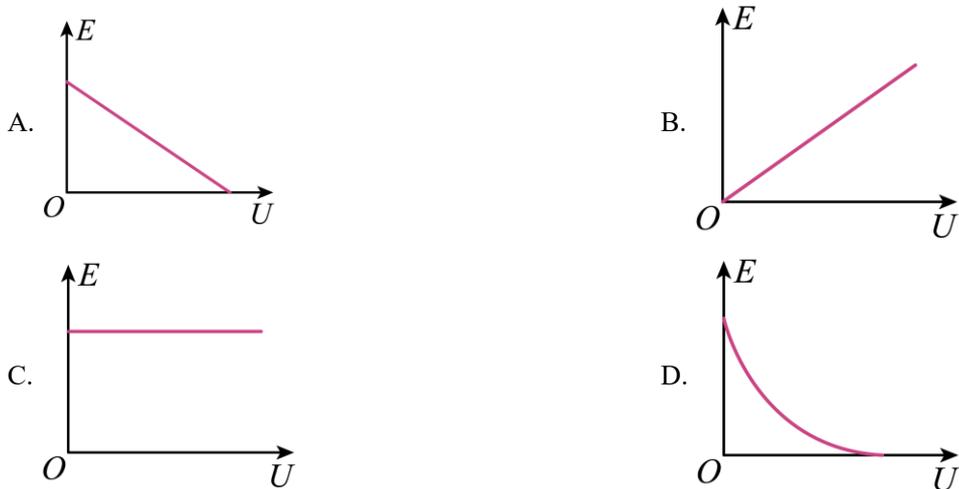
16. 在给一固定电容器充电的过程中 ()

- A. 电容器的电容逐渐增大 B. 电容器的电容逐渐减小
C. 电容器所带的电荷量逐渐增大 D. 电容器所带的电荷量逐渐减小

17. 给一个平行板电容器充电, 保持两极板间的距离不变, 用 U 表示两极板间电压, 用 E 表示两极板间电

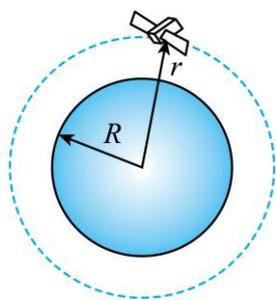


场强度的大小，图中正确反映 E 和 U 关系的图像是 ()



请阅读下述文字，完成下列 3 小题。

2022 年 6 月 5 日，神舟十四号载人飞船与天和核心舱成功对接，陈冬、蔡旭哲、刘洋三名航天员顺利进入天和核心舱。如图所示，对接后的组合体绕地球的运动可视为匀速圆周运动。已知组合体的质量为 m ，绕地球运动的轨道半径为 r ，地球质量为 M ，地球半径为 R ，引力常量为 G 。地球可视为质量分布均匀的球体。



18. 组合体受到地球的万有引力大小为 ()

- A. $G \frac{mM}{R}$ B. $G \frac{mM}{R^2}$ C. $G \frac{mM}{r}$ D. $G \frac{mM}{r^2}$

19. 组合体绕地球做匀速圆周运动的角速度大小为 ()

- A. $\sqrt{\frac{GM}{r^3}}$ B. $\sqrt{\frac{GM}{r}}$ C. $\sqrt{\frac{GM}{R^3}}$ D. $\sqrt{\frac{GM}{R}}$

20. 场是一种客观存在的物质，组合体与地球之间的万有引力是通过引力场产生的。类比用电场线描述静电场，可以用引力场线描述引力场。不考虑其它天体的影响，地球周围的引力场线分布与下列电场的电场线分布相似的是 ()

- A. 匀强电场 B. 孤立点电荷的电场
C. 两个等量同种电荷的电场 D. 两个等量异种电荷的电场

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. 某同学利用控制变量法探究加速度与力、质量的关系，实验装置如图 1 所示。在探究加速度 a 与质量



m 的关系时，需要保持小车_____（选填“质量”或“所受作用力”）不变。他正确操作实验和处理数据，得到如图 2 所示的 $a - \frac{1}{m}$ 图像。由图像可知，小车的加速度 a 与小车的质量 m 成_____（选填“正比”或“反比”）。

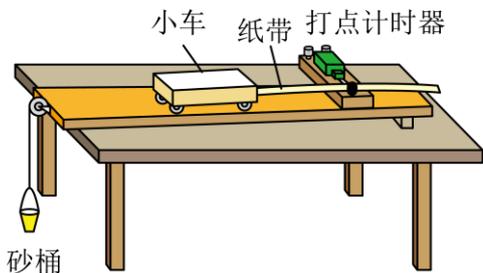


图1

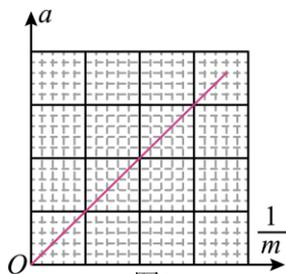
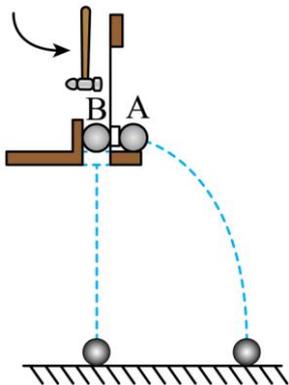
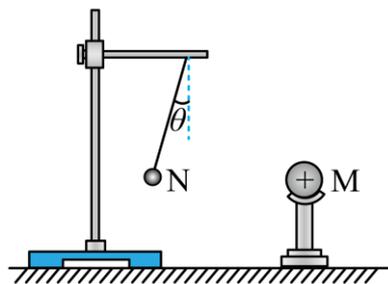


图2

22. 如图所示，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，可观察到两小球同时落地。实验中 B 球做_____（选填“自由落体”或“匀速直线”）运动；改变装置距地面的高度和打击的力度，多次实验，都能观察到两小球同时落地，说明 A 球在竖直方向的分运动是_____（选填“自由落体”或“匀速直线”）运动。



23. 如图所示，一带正电的导体球 M 放在绝缘支架上，把系在绝缘丝线上的带电小球 N 挂在横杆上。当小球 N 静止时，丝线与竖直方向成 θ 角，由此推断小球 N 带_____（选填“正”或“负”）电荷。若把导体球 M 向右移动一小段距离，则丝线与竖直方向的夹角 θ 将_____（选填“变大”或“变小”）。



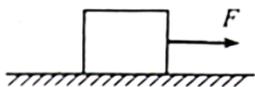
三、计算论证题共 5 小题，第 24 题、第 25 题各 5 分，第 26 题、第 27 题、第 28 题各 6 分，共 28 分。

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。



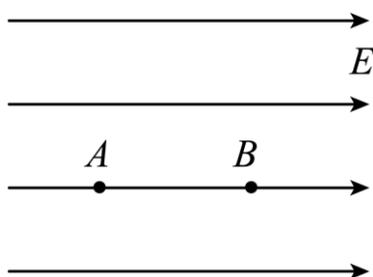
24. 如图所示，一水平拉力 F 作用在质量 $m = 2.0\text{kg}$ 的物体上，物体由静止开始沿光滑水平面做匀加速直线运动，加速度的大小 $a = 2.0\text{m/s}^2$ 。求：

- (1) 物体所受水平拉力的大小 F ；
- (2) 物体在 2.0s 末的速度大小 v 。



25. 如图所示， A, B 是匀强电场中同一条电场线上的两点，一电荷量 $q = +2.0 \times 10^{-9}\text{C}$ 的试探电荷放在 A 点时所受静电力的大小 $F = 4.0 \times 10^{-5}\text{N}$ ；将该试探电荷从 A 点移到 B 点，静电力做功 $W = 4.0 \times 10^{-7}\text{J}$ 。求：

- (1) 该匀强电场电场强度的大小 E ；
- (2) A, B 两点的电势差 U_{AB} 。



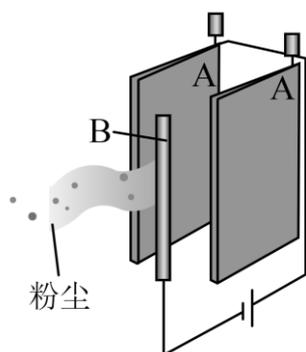
26. 游乐场里有一种叫“旋转魔盘”的游戏项目，如图所示在一段时间内某游客（可视为质点）随圆盘一起在水平面内做匀速圆周运动，角速度为 ω ，半径为 r 。已知该游客的质量为 m 。

- (1) 求该游客做圆周运动时所需向心力的大小 F ；
- (2) 当圆盘转速增大时，该游客仍能与圆盘保持相对静止，其所需向心力的大小如何变化？简要说明理由。



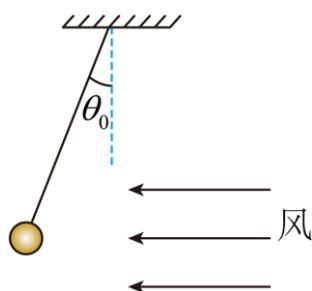
27. 静电除尘的原理如图所示，负极 B 附近的气体分子被电离成正离子和电子，其中电子在向着正极 A 运动的过程中附着在粉尘上，使粉尘带负电。粉尘在静电力作用下被吸附到正极 A 上，最后在重力作用下落入下面的漏斗中，达到除尘的目的。已知 A, B 两极间的电压为 U ，一粉尘颗粒所带的电荷量为 $-q$ ，从距离 B 足够近的地方运动到 A 。

- (1) 求静电力对该粉尘颗粒所做的功 W ；
- (2) 初始位置和电荷量相同，但质量不同的粉尘颗粒，落在 A 板上的位置可能不同，静电力对这些粉尘颗粒做的功是否相同？简要说明理由。



28. 某物理学习小组设计了一个测量风速的装置，其原理如图所示。用一根不可伸长的细线，悬挂一个质量为 m 的小球，风沿水平方向吹来时，细线偏离竖直方向。风速越大，细线与竖直方向的夹角越大，根据夹角的大小可以指示出风速的大小。已知当风速为 v_0 时，细线与竖直方向的夹角为 θ_0 ，重力加速度为 g 。

- (1) 求当风速为 v_0 时，风对小球作用力的大小 F_0 ；
- (2) 若风对小球作用力的大小与风速的平方成正比，即 $F \propto v^2$ ，推导风速 v 跟细线与竖直方向夹角 θ 之间的关系。





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。在每小题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

【答案】1. D 2. A 3. C

【解析】

【1 题详解】

矢量是既有大小也有方向的物理量，所以描述飞机运动的物理量中属于矢量的是速度，标量是只有大小没有方向的物理量，所以质量、时间、路程都是标量。

故选 D。

【2 题详解】

$t=0$ 时刻开始，飞机在第 1 个 5s 内、第 2 个 5s 内、第 3 个 5s 内前进的距离分别是 x_1 、 x_2 、 x_3 ，且 $x_1 < x_2 < x_3$ ，可知在相等时间里位移越来越大，所以在这 15s 内，飞机的速度逐渐增大。

故选 A。

【3 题详解】

飞前在跑道上滑行的运动可视为由静止开始的匀加速直线运动，所以加速度不变。

故选 C。

【答案】4. D 5. A 6. A

【解析】

【4 题详解】

货物在沿木板向上的过程中受重力、工人的推力、木板对货物的支持力、木板对货物的摩擦力四个力的作用。

故选 D。

【5 题详解】

货物在沿木板向上的过程中，重力始终做负功，重力势能逐渐增加。

故选 A。

【6 题详解】

木板对货物的支持力和货物对木板的压力是一对相互作用力，大小相等、方向相反，作用在不同的物体上。

故选 A。

【答案】7. A 8. C 9. A

【解析】

【7 题详解】

将飞镖沿水平方向正对靶心掷出，飞镖在空中只受重力作用，以地面为参考系，飞镖在空中做平抛运动。



故选 A。

【8 题详解】

飞镖在空中做平抛运动，水平方向做匀速直线运动，则有

$$x = v_0 t$$

解得飞镖掷出时速度的大小为

$$v_0 = \frac{x}{t} = \frac{2}{0.2} \text{ m/s} = 10 \text{ m/s}$$

故选 C。

【9 题详解】

飞镖在空中只受重力作用，重力对飞镖做正功，飞镖的动能逐渐增大，飞镖的机械能保持不变。

故选 A。

【答案】 10. B 11. C 12. B

【解析】

【10 题详解】

根据电场线的疏密程度，可得

$$E_a > E_b > E_c$$

故 B 正确；ACD 错误。

故选 B。

【11 题详解】

根据沿电场线方向电势逐渐降低，可得

$$\varphi_a > \varphi_b > \varphi_c$$

故 C 正确；ABD 错误。

故选 C。

【12 题详解】

根据

$$F = qE$$

联立，解得

$$F_a > F_b > F_c$$

故 B 正确；ACD 错误。

故选 B。

【答案】 13. B 14. B 15. C

【解析】

【13 题详解】

根据欧姆定律可得通过电阻箱 R 中的电流为



$$I = \frac{U}{R} = \frac{2.0}{2.0} \text{A} = 1.0\text{A}$$

故选 B。

【14 题详解】

电阻箱 R 的电功率为

$$P_R = I^2 R = 2.0\text{W}$$

故选 B。

【15 题详解】

电源的电动势为

$$E = I(R + r) = 3.0\text{V}$$

故选 C。

【答案】 16. C 17. B

【解析】

【16 题详解】

AB. 电容器的电容由电容器本身性质决定，与是否充电无关，故 AB 错误；

CD. 电容器充电时，电容器所带电荷量逐渐增大，故 C 正确，D 错误。

故选 C。

【17 题详解】

由于两极板间的距离不变，根据

$$E = \frac{U}{d}$$

可知 E 和 U 成正比关系。

故选 B。

【答案】 18. D 19. A 20. B

【解析】

【18 题详解】

根据万有引力定律可知，组合体受到地球的万有引力大小为

$$F = G \frac{Mm}{r^2}$$

故选 D。

【19 题详解】

组合体绕地球做匀速圆周运动，则万有引力提供向心力，即

$$G \frac{Mm}{r^2} = m\omega^2 r$$

解得



$$\omega = \sqrt{\frac{GM}{r^3}}$$

故选 A。

【20 题详解】

组合体与地球之间的万有引力是通过引力场产生的，即

$$F = G \frac{Mm}{r^2}$$

带电体与孤立点电荷的引力即库仑力为

$$F = k \frac{Qq}{r^2}$$

二者类似，则地球周围的引力场线分布与孤立点电荷的电场线分布相似。

故选 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. **【答案】** ①. 所受作用力 ②. 反比

【解析】

【详解】[1]在探究加速度 a 与质量 m 的关系时，需要保持小车所受作用力不变。

[2]由图像可知， $a - \frac{1}{m}$ 图像是一条经过坐标原点的倾斜的直线，说明加速度 a 与 $\frac{1}{m}$ 成正比，即小车的加速度 a 与小车的质量 m 成反比。

22. **【答案】** ①. 自由落体 ②. 自由落体

【解析】

【详解】[1][2]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，可观察到两小球同时落地。实验中 B 球做自由落体运动；改变装置距地面的高度和打击的力度，多次实验，都能观察到两小球同时落地，说明 A 球在竖直方向的分运动是自由落体运动。

23. **【答案】** ①. 正 ②. 变小

【解析】

【详解】[1]由图可知，导体球与带电小球相互排斥，可知两球带同种电荷，则小球 N 带正电；

[2]根据库仑力

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

可知当导体球 M 远离带电小球 N 时， r 增大， F 减小，对小球 N 受力分析得

$$\tan \theta = \frac{F}{mg}$$

故丝线与竖直方向的夹角 θ 将变小。

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. 【答案】(1) $F = 4.0\text{N}$ ；(2) $v = 4.0\text{m/s}$

【解析】

【详解】(1) 一水平拉力 F 作用在质量 $m = 2.0\text{kg}$ 的物体上，加速度的大小 $a = 2.0\text{m/s}^2$ ，根据牛顿第二定律可得

$$F = ma = 2.0 \times 2.0\text{N} = 4.0\text{N}$$

(2) 由速度时间公式，可得物体由静止开始沿光滑水平面做匀加速直线运动，在 2.0s 末的速度大小为

$$v = at = 2.0 \times 2.0\text{m/s} = 4.0\text{m/s}$$

25. 【答案】(1) $E = 2.0 \times 10^4\text{N/C}$ ；(2) $U_{AB} = 2.0 \times 10^2\text{V}$

【解析】

【详解】(1) 根据电场强度定义，可得

$$E = \frac{F}{q} = 2.0 \times 10^4\text{N/C}$$

(2) 根据电势差定义，可得

$$U_{AB} = \frac{W}{q} = 2.0 \times 10^2\text{V}$$

26. 【答案】(1) $F = m\omega^2 r$ ；(2) 增大，理由见解析

【解析】

【详解】(1) 根据牛顿第二定律

$$F = ma_n$$

根据向心加速度公式

$$a_n = \omega^2 r$$

解得该游客做圆周运动时所需向心力的大小为

$$F = m\omega^2 r$$

(2) 圆盘转速增大时，角速度 ω 也增大。根据

$$F = m\omega^2 r$$

可知 ω 增大，游客所需的向心力 F 随之增大。

27. 【答案】(1) $W = qU$ ；(2) 相同，理由见解析

【解析】

【详解】(1) 静电力对粉尘颗粒做的功

$$W = qU$$

(2) 静电力对粉尘颗粒做的功相同。



根据

$$W = qU$$

静电力做功只与电荷量、初末位置电势差有关。A板上各点电势相同，电荷量相同的粉尘颗粒从同一位置出发，落到A板上的不同位置，电势差均相同，因此静电力做功相同。

28. 【答案】(1) $F_0 = mg \tan \theta_0$; (2) $v = v_0 \sqrt{\frac{\tan \theta}{\tan \theta_0}}$

【解析】

【详解】(1) 小球受重力 mg 、细线的拉力 T 和风的作用力 F_0 。根据共点力平衡条件

$$F_0 = mg \tan \theta_0$$

(2) 依题意，风速为 v_0 时， $F_0 = kv_0^2$ ，其中 k 为常量。所以

$$kv_0^2 = mg \tan \theta_0$$

同理，风速为 v 时

$$kv^2 = mg \tan \theta$$

解得

$$v = v_0 \sqrt{\frac{\tan \theta}{\tan \theta_0}}$$