



2021 北京高中合格考物理

(第二次)

考生须知	<p>1. 考生要认真填写考场号和座位序号。</p> <p>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）。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
------	--

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。

高空抛物被称为“悬在城市上方的痛”，是一种极不文明的行为，由于落地速度很大，可能造成很大的危害。若一个鸡蛋从 15 层楼的高处无初速下落，大约经过 3s 落到地面，不计空气阻力。

1. 下列描述鸡蛋运动的物理量中，属于矢量的是

- A. 质量 B. 路程 C. 时间 D. 位移

2. 鸡蛋下落过程中速度的大小

- A. 保持不变 B. 先变大后变小 C. 越来越小 D. 越来越大

3. 鸡蛋下落过程中加速度的大小

- A. 越来越小 B. 越来越大 C. 保持不变 D. 先变大后变小

请阅读下述文字，完成第 4 题、第 5 题、第 6 题。

我国的科技发展日新月异，在许多重要领域取得了令人瞩目的成就。如图 1 所示，世界上第一条商业运行的磁悬浮列车（“上海磁浮”）线路，已于 2003 年 10 月 1 日正式运营，列车运行的最高速度可达 430km/h。



图 1

4. 在列车以最高速度匀速行驶的过程中，置于车内水平桌面上的书本



- A. 只受重力 B. 只受重力和支持力
- C. 只受重力和摩擦力 D. 受重力、支持力和摩擦力

5. 在减速进站的过程中，列车的动能

- A. 保持不变 B. 逐渐增大
- C. 逐渐减小 D. 先减小后增大

6. 在列车行驶的过程中，车内乘客对座椅的压力和座椅对乘客的支持力

- A. 大小相等，方向相同 B. 大小相等，方向相反
- C. 大小不等，方向相同 D. 大小不等，方向相反

请阅读下述文字，完成第 7 题、第 8 题、第 9 题。

刀削面是人们喜欢的面食之一，全凭刀削得名。如图 2 所示，将一锅水烧开，拿一块面团放在锅旁边较高处，用刀片飞快地削下一片片很薄的面片，使面片飞向旁边的锅里。若一面片获得了水平方向的初速度，飞出时离锅内水面的竖直距离约 0.80m，如图 3 所示。不计空气阻力，取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。



图 2

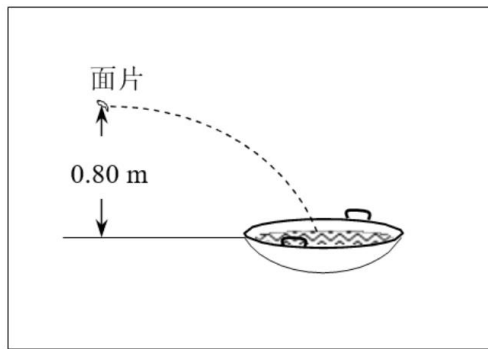


图 3

7. 以地面为参考系，沿水平方向飞出的面片做

- A. 匀速直线运动 B. 自由落体运动
- C. 平抛运动 D. 匀减速直线运动

8. 面片在空中运动的时间约为

- A. 0.10s B. 0.40s C. 8.0s D. 16s

9. 在空中运动的过程中，面片的重力势能

- A. 先增大后减小 B. 逐渐增大
- C. 保持不变 D. 逐渐减小

请阅读下述文字，完成第 10 题、第 11 题、第 12 题。



图 4 为描述某静电场的电场线， 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 。关于 E_a 、 E_b 、 E_c 的比较，下列说法正确的是

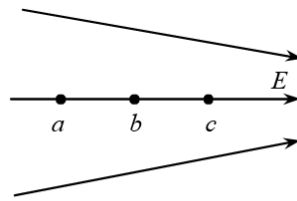


图 4

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

11. 把带正电的点电荷沿电场线由 a 点移至 c 点的过程中，该点电荷所受的静电力

- A. 越来越大
- B. 越来越小
- C. 保持不变
- D. 先变大后变小

12. 关于 φ_a 、 φ_b 、 φ_c 的比较，下列说法正确的是

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

请阅读下述文字，完成第 13 题、第 14 题、第 15 题。

电源、电阻、电流表与开关连接成如图 5 所示的电路。已知电阻 $R=2.0\Omega$ ，电源的内阻 $r=1.0\Omega$ ，闭合开关 S 后，电流表示数 $I=0.50A$ 。

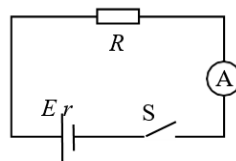


图 5

13. 电阻 R 两端的电压 U 为

- A. 2.0V
- B. 1.5V
- C. 1.0V
- D. 0.5V

14. 电源的电动势 E 为

- A. 1.5V
- B. 1.0V
- C. 0.5V
- D. 0.1V

15. 电阻 R 产生的热功率 P 为

- A. 0.25W
- B. 0.50W
- C. 0.75W
- D. 1.0W



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 Q 的特性用电容 C 来表征。可用如图 6 所示的电路对电容器进行充电。

16. 在对电容器充电的过程中，下列说法正确的是

- A. 电容器所带的电荷量逐渐增大
- B. 电容器所带的电荷量保持不变
- C. 电容器两极间的电压保持不变
- D. 电容器两极间的电压逐渐减小

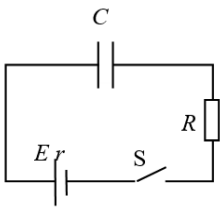


图 6

17. 某电容器在充电过程中，其电压 U 与所带电荷量 Q 之间的关系是

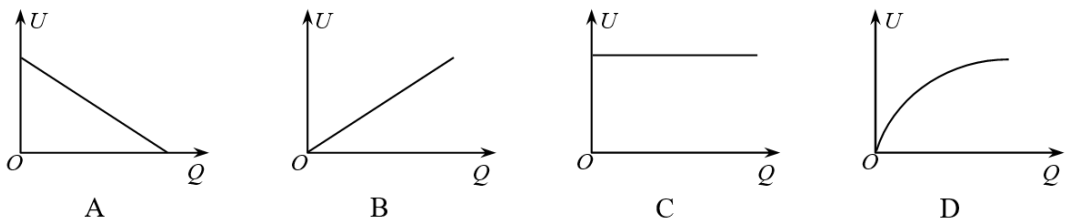


图 7

请阅读下述文字，完成第 18 题、第 19 题、第 20 题。

2020 年 11 月 24 日，长征五号运载火箭将嫦娥五号探测器成功送入预定轨道，开启了中国首次地外天体采样之旅。经过约 112h 的奔月飞行，嫦娥五号探测器在距离月面约 400km 处成功实施发动机点火制动，顺利进入环绕月球的椭圆轨道。11 月 29 日 20 时 23 分，嫦娥五号探测器在近月点再次“刹车”，从椭圆轨道变为近似的圆形轨道（如图 8 所示），为顺利落月做好了准备。

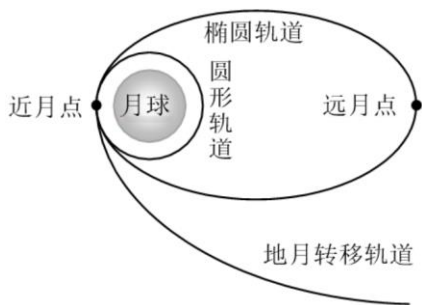


图 8



18.探测器在圆形轨道运动过程中，下列物理量保持不变的是

- A. 周期 B. 向心力 C. 向心加速度 D. 线速度

19.探测器进入椭圆轨道后，在由近月点向远月点运动的过程中，始终受到月球的引力作用，这个引力的大小

- A. 保持不变 B. 越来越大 C. 越来越小 D. 先变大后变小

20.引力场的强弱可以用引力场强度来描述，类比电场强度定义式可以得到月球引力场强度表达式。已知月球质量为 M ，物体质量为 m ，当物体到月球中心的距离为 r 时，受到月球的引力为 F ，则物体所在处的月球引力场强度为

- A. $\frac{F}{Mm}$ B. $\frac{F}{M}$ C. $\frac{F}{m}$ D. $\frac{F}{r^2}$

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.如图 9 所示，为研究气垫导轨上滑块的运动规律，在滑块上安装宽度为 d 的遮光条。启动气泵后，滑块在牵引力作用下由静止开始先后通过两个光电门，配套的数字计时器记录了遮光条通过光电门 1 的时间 Δt_1 ，通过光电门 2 的时间 Δt_2 ，根据以上信息，可以推断滑块经过光电门 1 时的速度大小为_____（选填“ $\frac{d}{\Delta t_1}$ ”或“ $\frac{d}{\Delta t_2}$ ”）。滑块经过光电门 2 时的速度大小_____（选填“大于”或“小于”）经过光电门 1 时的速度大小。

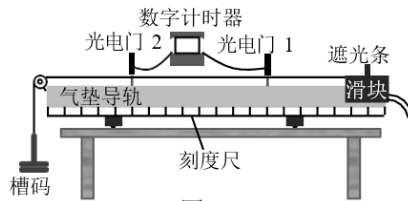


图 9

22.图 10 为某同学用电流表和电压表测量电阻的部分实验电路图。在某次测量中，电压表的示数为 14.0V，电流表的示数为 0.20A，根据测量数据，可计算出电阻 $R_x = \Omega$ 。若仅考虑电流表内阻的影响，实验中电压表的测量值（选填“大于”或“小于”）电阻 R_x 两端的电压。

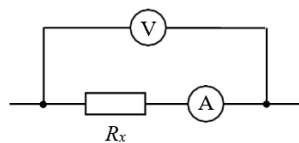


图 10



23.某同学利用如图 11 所示的装置验证机械能守恒定律。实验中，得到如图 12 所示的一条点迹清晰的纸带。在纸带上选取连续打出的三个点 A 、 B 、 C ，测得它们到起始点 O 的距离分别为 h_A 、 h_B 、 h_C 。已知重物的质量为 m ，重力加速度为 g ，打点计时器打下两个相邻点迹的时间间隔为 T 。根据纸带上的点迹可以判断纸带_____（选填“左”或“右”）端与重物相连。为了验证机械能守恒定律，需要对比重物自由下落过程中重力势能的减少量与动能的增加量。在打点计时器打下 B 点时，重物的动能 $E_{KB} =$ _____（选填“ $\frac{m(h_C - h_A)^2}{8T^2}$ ”或“ $\frac{mh_B^2}{8T^2}$ ”）

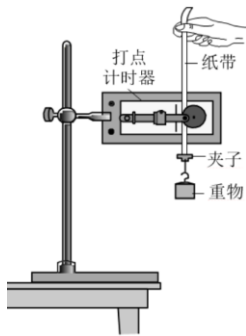


图 11

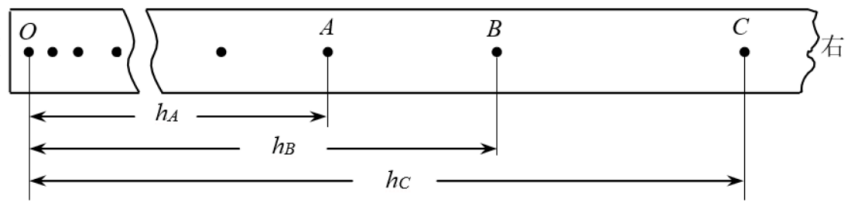


图 12

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 13 所示，用 $F=4.0\text{N}$ 的水平拉力，使质量 $m=1.0\text{kg}$ 的物体由静止开始沿光滑水平面做匀加速直线运动。

求：

- (1) 物体运动的加速度大小 a ；
- (2) 物体在前 2.0s 内运动的位移大小 x 。

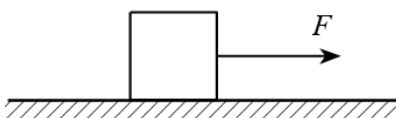


图 13



25.如图 14 所示,在某电场中的 A 点,电荷量 $q=+1.0\times 10^{-8}\text{C}$ 的试探电荷受到静电力的大小 $F=2.0\times 10^{-4}\text{N}$ 。

- (1) 求 A 点的电场强度大小 E ;
- (2) 若将该试探电荷取走, A 点的电场强度是否发生变化? 请说明理由。

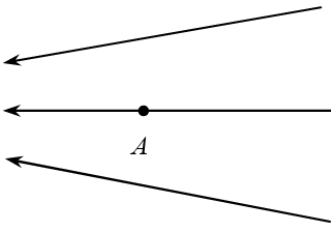


图 14

26.公路在通过小型水库泄洪闸的下游时常常要修建凹形路面,也叫“过水路面”。如图 15 所示,一辆汽车经过凹形路面时的运动可近似看作半径为 R 的圆周运动,汽车到达路面最低处时的速度大小为 v 。已知汽车质量为 m ,重力加速度为 g 。

- (1) 求这辆汽车经过凹形路面最低处时,路面对汽车的支持力大小 F ;
- (2) 小明认为,汽车通过凹形路面最低处时的速度越大,其对路面的压力越大。你认为小明的说法是否正确? 请说明理由。



图 15

27.在现代科学实验和技术设备中,常常利用电场来控制带电粒子的运动。利用电场使带电粒子加速,就是其中的一种情况。可利用图 16 中的装置使带电粒子加速。已知真空中平行金属板 M 、 N 间的电场为匀强电场,两板间电压为 U ,带电粒子的质量为 m ,电荷量为 $+q$ 。

- (1) 求带电粒子从 M 板由静止开始运动到达 N 板时的速度大小 v ;
- (2) 改变 M 、 N 两板的形状,两板之间的电场不再均匀,其他条件保持不变,那么带电粒子从 M 板由静止开始运动到达 N 板时的速度大小是否改变? 请说明理由。

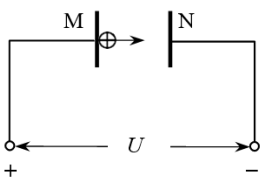


图 16



28.如图 17 所示，一位滑雪者沿倾角 $\theta=30^\circ$ 的山坡滑下，将他的运动看作匀加速直线运动。已知滑雪者的初速度 $v_0=1\text{m/s}$ ，在 $t=5\text{s}$ 时间内滑下的距离 $x=55\text{m}$ ，滑雪者与装备的总质量 $m=80\text{kg}$ ，取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。

- (1) 求滑雪者在 5s 末速度的大小 v ；
- (2) 求滑雪者在下滑过程中所受阻力的大小 F_f ；
- (3) 力在空间上的累积效应可以用功表示。力在时间上也有累积效应，可以用冲量 I 表示。冲量是矢量，恒力 F 在时间 Δt 内的冲量 $I=F\Delta t$ ，其方向与恒力 F 的方向相同。求滑雪者在下滑 5s 的过程中，所受合力的冲量大小 $I_{\text{合}}$ 。



图 17



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

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. $\frac{d}{\Delta t_1}$ 大于

22. 70 大于

23. 左 $\frac{m(h_C - h_A)^2}{8T^2}$

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

$$a = \frac{F}{m} = 4.0 \text{ m/s}^2$$

(2) 前 2.0s 内物体位移的大小

$$x = \frac{1}{2}at^2 = 8.0 \text{ m}$$

25. (5 分)

解：(1) A 点的电场强度

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

(2) A 点的电场强度不变，空间某点的电场强度只和场源电荷有关，与试探电荷无关。



26. (6分)

解：(1) 根据牛顿第二定律

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

解得 $Fmg = mg + m \frac{v^2}{R}$

(2) 由 $Fmg = mg + m \frac{v^2}{R}$ 可知，汽车的行驶速度越大，凹形路面对汽车的支持力越大，根据牛顿第三定律，

汽车对凹形路面的压力越大。小明的说法正确。

27. (6分)

解：(1) 带电粒子从 M 到 N 的运动过程中，根据动能定理

$$qU = \frac{1}{2}mv^2$$

解得 $v = \sqrt{\frac{2qU}{m}}$

(2) 即使 M、N 改为其他形状，中间的电场不再均匀，带电粒子从 M 到 N 运动的过程中，根据 $W=qU$ ，电场力做功不变，所以带电粒子到达 N 板时的速度大小不变。

28. (6分)

解：(1) 根据匀变速直线运动的规律

$$v = v_0 + at$$

$$x = v_0t + \frac{1}{2}at^2$$

解得 $a=4\text{m/s}^2, v=21\text{m/s}$

(2) 根据牛顿第二定律

$$mg\sin 30^\circ - F_f = ma$$

解得 $F_f = 80\text{N}$

(3) 设滑雪者所受重力、支持力、阻力的合力为 $F_{\text{合}}$ 。 $F_{\text{合}}$ 的冲量大小为

$$I_{\text{合}} = F_{\text{合}}t$$



$$F_{\text{合}}=ma$$

解得 $I_{\text{合}}=1600\text{N}\cdot\text{s}$