

# 2021 北京第二次普通高中学业水平合格性考试

## 物 理

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

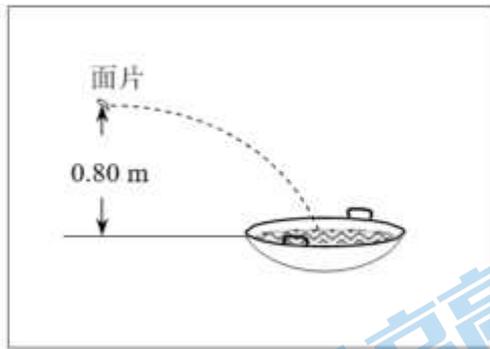


图 3

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  $\varphi_a$ 、 $\varphi_b$ 、 $\varphi_c$ 。关于  $E_a$ 、 $E_b$ 、 $E_c$  的比较，下列说法正确的是

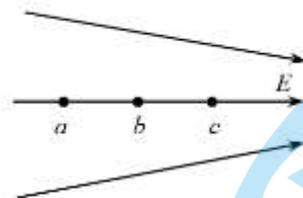


图 4

- 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  $\varphi_a$ 、 $\varphi_b$ 、 $\varphi_c$  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  $I=0.50A$ 。

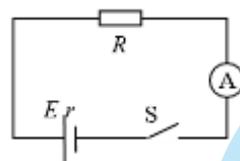


图 5

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  $C$  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

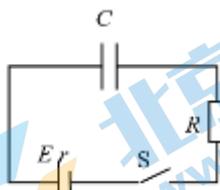


图 6

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

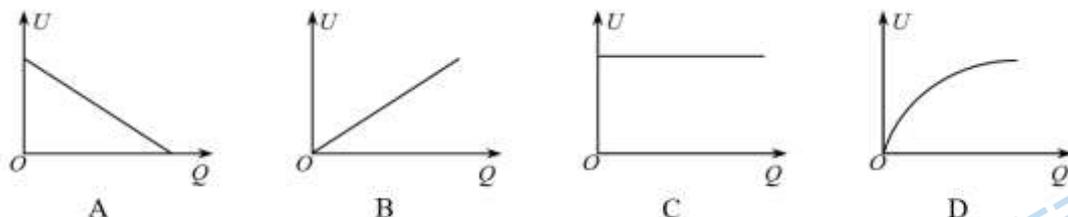


图 7

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。

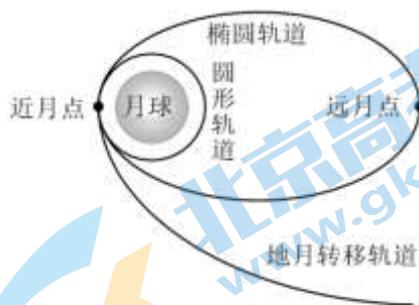


图 8

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

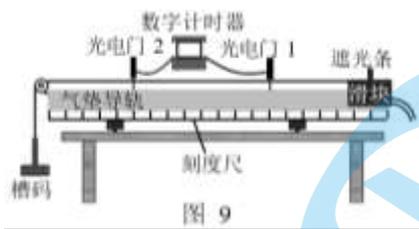
20.引力场的强弱可以用引力场强度来描述，类比电场强度定义式可以得到月球引力场强度表达式。已知月球质量为  $M$ ，物体质量为  $m$ ，当物体到月球中心的距离为  $r$  时，受到月球的引力为  $F$ ，则物体所在处的月球引力场强度为

- 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  $\Delta t_1$ ，通过光电门 2 的时间  $\Delta t_2$ ，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。



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。

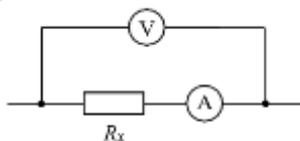


图 10

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“ $\frac{mh_B^2}{8T^2}$ ”）

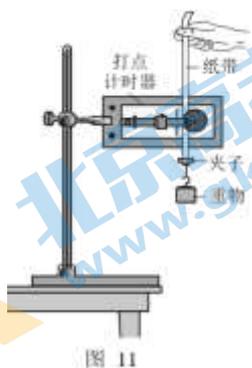


图 11

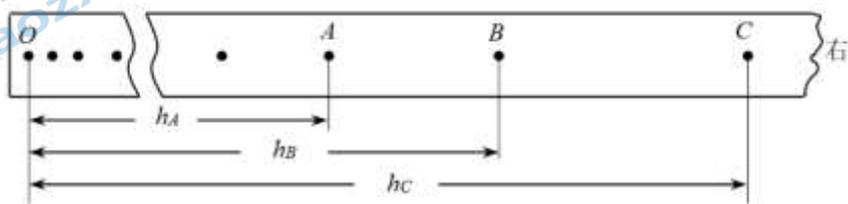


图 12

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  $x$ 。

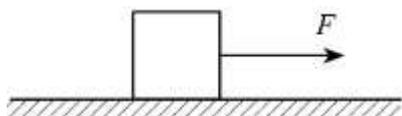


图 13

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。

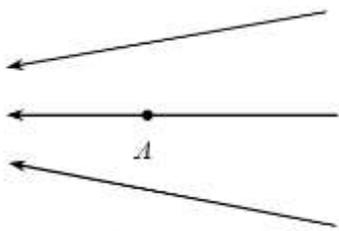


图 14

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。

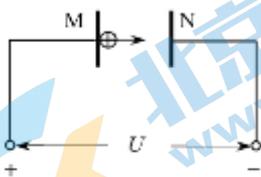


图 16

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  $\Delta t$  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

# 2021 北京第二次普通高中学业水平合格性考试物理

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

(2) 由  $F = mg + m \frac{v^2}{R}$  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  $I_{\text{合}}=1600\text{N}\cdot\text{s}$



## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯

官方微信公众号: bjgkzx

官方网站: [www.gaokzx.com](http://www.gaokzx.com)

咨询热线: 010-5751 5980

微信客服: gaokzx2018

关注北京高考在线官方微信: [北京高考资讯\(微信号:bjgkzx\)](https://www.gkzxx.com), 获取更多试题资料及排名分析信息。