

北京市第一七一中学 2022~2023 学年度

高三物理期中考试试题

(考试时间：90 分钟 总分：100 分)

一、单项选择题（本题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项是符合题目要求的）

1. 如图 1 所示，在上端开口的矿泉水瓶的左侧面戳一个小孔，在瓶中灌些水，当手持饮料瓶保持静止时，小孔有水向外喷出。假设矿泉水瓶在下列运动中，没有发生转动且忽略空气阻力的作用，那么水将继续从小孔向外喷出的过程是()



图 1

- A. 矿泉水瓶自由下落的过程中
- B. 矿泉水瓶被竖直向上抛出后的运动过程中
- C. 矿泉水瓶被斜向右上方抛出后的运动过程中
- D. 手持矿泉水瓶向上加速直线运动的过程中

2. 一物体运动的速度随时间变化的关系图象如图 2 所示，根据图象可知()

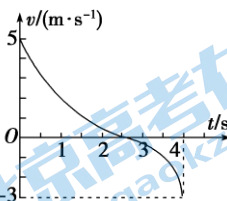


图 2

- A. 0~4 s 内，物体速度的变化量为-8 m/s
- B. 0~4 s 内，物体的速度一直在减小
- C. 物体的加速度方向在 2.5 s 时改变
- D. 0~4 s 内，物体在做匀变速曲线运动

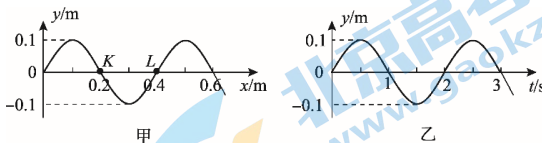
3. 如图 3 所示，一只美丽的小鸟正站在一根倾斜的树枝上歌唱（可以认为小鸟的整个身体处于静止状态）。下列关于树枝给小鸟两只脚的作用力的大小和方向，下列说法正确的是()



图 3

- A. 大于小鸟的重力
- B. 小于小鸟的重力
- C. 方向竖直向上
- D. 方向向上偏左一点点

4. 图甲为一列沿 x 轴传播的简谐横波在 $t = 1\text{s}$ 时刻的图像, 图甲中某质点的振动情况如图乙所示。下列说法正确的是()



A. 该时刻起质点 K 在 1s 的时间内沿 x 轴移动 0.2m

B. 该时刻起再经 0.5s 质点 K 的加速度为正方向最大

C. 如果图乙为质点 K 的振动图像, 则波沿 x 轴负向传播

D. 如果图乙为质点 L 的振动图像, 则波沿 x 轴负向传播

5. 2013 年 12 月 6 日, “嫦娥三号”携带月球车“玉兔号”运动到地月转移轨道的 P 点时做近月制动后被月球俘获, 成功进入环月圆形轨道 I 上运行, 如图 5 所示。在“嫦娥三号”沿轨道 I 经过 P 点时, 通过调整速度使其进入椭圆轨道 II, 在沿轨道 II 经过 Q 点时, 再次调整速度后又经过一系列辅助动作, 成功实现了其在月球上的“软着陆”。对于“嫦娥三号”沿轨道 I 和轨道 II 运动的过程, 若以月球为参考系, 且只考虑月球对它的引力作用, 下列说法中正确的是()

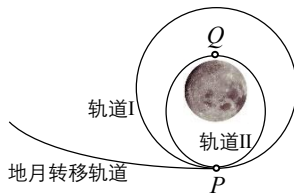


图 5

A. 沿轨道 II 经过 P 点时的线速度大于经过 Q 点时的速度

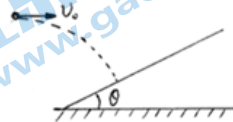
B. 沿轨道 II 经过 Q 点时的机械能小于经过 P 点时的机械能

C. 沿轨道 I 经过 P 点时的速度等于沿轨道 II 经过 P 点时的速度

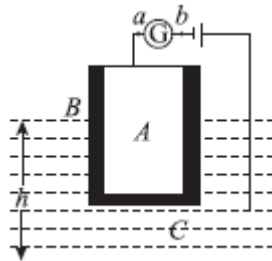
D. 沿轨道 I 经过 P 点时的加速度等于沿轨道 II 经过 P 点时的加速度

6. 如图, 以 $v_0 = 9.8\text{m/s}^2$ 的水平速度抛出的物体, 飞行一段时间后, 垂直地撞在斜角为 30° 的斜面上, 可知物体完成这段飞行的时间是() (g 取 9.8m/s^2)

- A. $\frac{\sqrt{3}}{3}\text{s}$ B. $2\frac{\sqrt{3}}{3}\text{s}$ C. 2s D. $\sqrt{3}$



7. 利用电容传感器可检测矿井渗水, 及时发出安全警报, 从而避免事故的发生。如图所示是一种通过测量电容器电容的变化来检测矿井中液面高低的仪器原理图, A 为位置固定的导体芯, B 为导体芯外面的一层绝缘物质, C 为导电液体 (矿井中含有杂质的水), A 、 B 、 C 构成电容器。若矿井渗水 (导电液体深度 h 增大, 从而引起电容器的正对面积增大), 则电流()



A. 从 b 向 a , A 、 B 、 C 构成的电容器放电

B. 从 a 向 b , A 、 B 、 C 构成的电容器放电

C. 从 b 向 a , A 、 B 、 C 构成的电容器充电

D. 从 a 向 b , A 、 B 、 C 构成的电容器充电

8. 下列说法不正确的是 ()

- A. 用比值法定义物理量是物理学中一重要的物理科学方法, 式子 $E = \frac{F}{q}$ 运用了比值定义法。
- B. 牛顿在得出力不是维持物体运动的原因这一结论的过程中运用了理想实验方法。
- C. 在探究牛顿第二定律的实验中运用了控制变量的探究方法。
- D. 由加速度的定义 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$, 当 Δt 非常小的时候, $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ 就可以表示物体在 t 时刻的瞬时加速度, 上述论断就蕴含了“极限思想”。

9. 在电磁学中, 可以用电通量来表征电场的分布情况。电通量是电场的通量, 与穿过一个曲面的电场线的条数成正比。如图 8 左图所示, 设在电场强度为 E 的匀强电场中, 有一个与电场方向垂直的平面, 面积为 S , 我们把 E 与 S 的乘积叫做穿过这个面积的电通量, 用字母 Φ_E 表示, 即 $\Phi_E = ES$ 。假设真空中 O 点有一点电荷 q , 以 O 为球心, 分别以 r_1 、 r_2 为半径做两个球面, 如图 8 右图所示。设通过半径为 r_1 的球面的电通量为 Φ_{E1} , 通过半径为 r_2 的球面的电通量为 Φ_{E2} 。则 Φ_{E1} 与 Φ_{E2} 的比值为 ()

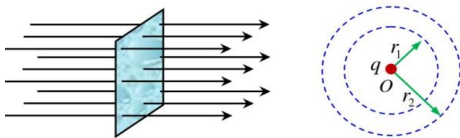


图 8

- A. $\frac{r_1}{r_2}$ B. $\frac{r_2}{r_1}$ C. $\frac{r_2^2}{r_1^2}$ D. 1

10. 喷水池竖直向上喷出水柱的高度为 $h=5\text{m}$, 在喷水的过程中, 空中总保持有体积为 20dm^3 (立方分米) 的水。若不计空气阻力, 试估算喷水机做功的功率约为 () ($\rho_{\text{水}}=1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$, g 取 10m/s^2)

- A. 250W B. 1000W C. 500W D. 2000W

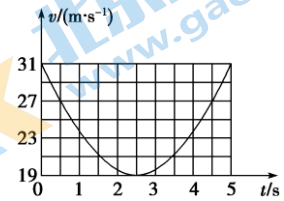
二、多项选择题 (本题共 4 个小题, 每小题 3 分, 共 12 分。每小题至少有两个或两个以上选项正确。全部选对的得 3 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。)

11. 关于机械波的概念和现象, 下列说法正确的是 ()

- A. 质点振动的方向总是垂直于波传播的方向
- B. 任一振动质点每经过一个周期沿着波的传播方向移动一个波长
- C. 相隔一个周期的两时刻, 机械波的图像相同
- D. 当两列机械波相遇时, 在相遇区域, 任一点的总位移等于两列波分别引起的位移的矢量和

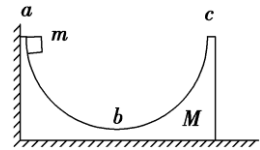
12. 一个高尔夫球静止于平坦的地面上，在 $t=0$ 时球被斜向上击出，飞行中球的速度与时间的关系如图所示。若不计空气阻力的影响，根据图象提供的信息可以求出()

- A. 高尔夫球在何时落地
- B. 高尔夫球可上升的最大高度
- C. 人击球时对高尔夫球做的功
- D. 高尔夫球落地时离击球点的距离



13. 如图，质量为 M 的滑槽内有半径为 R 的半圆轨道，将滑槽放在水平面上，左端紧靠墙壁。一质量为 m 的物体从半圆轨道的顶端 a 点无初速度释放， b 点为半圆轨道的最低点， c 点为半圆轨道另一侧与 a 等高的点。不计一切摩擦，下列说法正确的是()

- A. m 从 a 点运动到 b 点过程中， m 与 M 系统的机械能守恒、水平方向动量守恒
- B. m 从 a 点运动到 b 点过程中，其机械能守恒
- C. m 释放后能够到达 c 点
- D. 当 m 首次从右向左到达最低点 b 时， M 的速度达到最大



14. 如图，在竖直平面内固定有两个很靠近的同心圆轨道，外圆光滑内圆粗糙。一质量为 $m=0.2\text{kg}$ 的小球从轨道的最低点以初速度 v_0 向右运动，球的直径略小于两圆间距，球运动的轨道半径 $R=0.5\text{m}$ ， g 取 10m/s^2 ，不计空气阻力，设小球过最低点时重力势能为零，下列说法正确的是()

- A. 若小球运动到最高点时速度为 0，则小球机械能一定不守恒
- B. 若小球第一次运动到最高点时速度大小为 0，则 v_0 一定小于 5m/s
- C. 若要小球不挤压内轨，则 v_0 一定不小于 5m/s
- D. 若小球开始运动时初动能为 1.6J ，则足够长时间后小球的机械能为 1J

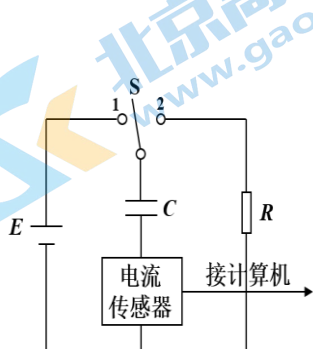


三、实验题，共 18 分。

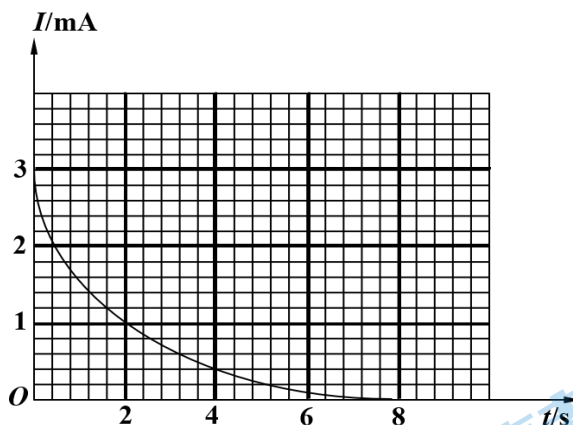
15. (8 分) 按照图 12 甲连接电路，利用电流传感器可以记录电流的瞬时变化，从而可以观察到电容器的充、放电情况。

(1) 操作过程如下：先将开关 S 打到____ (填选“1”或“2”)，对电容器进行充电。
 充电完毕后，将开关打到____ (填选“1”或“2”)，电容器进行放电。
 在放电过程中，流过电流传感器的电流方向为____ (填选“从上往下”或“从下往上”)。

(2) 在某次充电过程中，电路中电流和时间的关系图线如图 12 乙所示，由图线与坐标轴围成的面积的物理意义是_____。已知电源的输出电压为 8V，则电容器的电容为 _____ F；在第 2s 末，电容器的电压为 _____ V(后两空均保留两位有效数字)。



图甲



图乙

(3) 在充电过程中，能正确描述电容器所带电荷量 q 与电容器两端电压 U 、时间 t 关系的是图 13 中的_____。

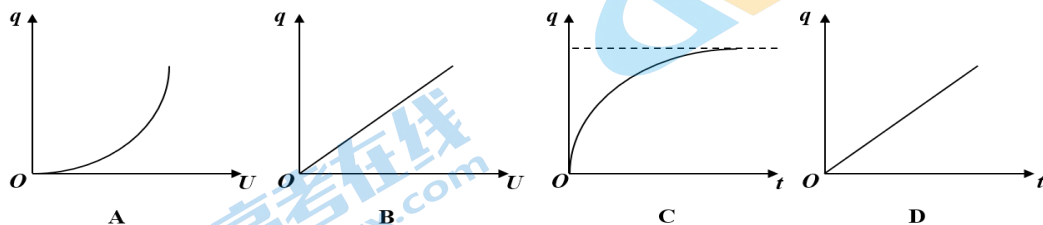


图 13

16. (10分) 实验小组在“验证牛顿第二定律”实验中，使用了如图 14 的实验装置。

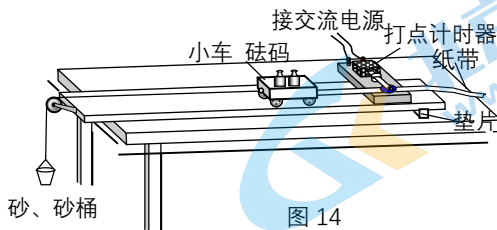


图 14

(1) 本实验的研究对象是_____。

- A. 砂桶 (及桶中的砂) B. 小车 (及车中砝码)

(2) 下列测量工具中，本次实验需要用的测量仪器有_____。(选填测量仪器前字母)

- A. 刻度尺 B. 秒表 C. 天平

(3) 实验中，为了可以将细线对小车的拉力看成是小车所受的合外力，需要平衡摩擦力。操作步骤如下：先调节长木板一端滑轮的高度，使细线与长木板平行，在不挂细绳和砂桶的情况下，改变木板的倾斜程度，直至小车能拖动纸带沿木板做_____，即平衡好摩擦力。

- A. 匀速直线运动 B. 匀变速直线运动

(4) 在做保持小车质量不变，验证小车的加速度与其合外力成正比的实验时，小车 (及车中砝码) 的总质量为 M ，砂和砂桶的总质量为 m 。

① 实验中要进行质量 M 和 m 的选取，以下最合理的一组是_____。

- A. $M=200\text{ g}$, $m=10\text{ g}$, 15 g , 20 g , 25 g , 30 g , 40 g
 B. $M=200\text{ g}$, $m=20\text{ g}$, 40 g , 60 g , 80 g , 100 g , 120 g
 C. $M=400\text{ g}$, $m=10\text{ g}$, 15 g , 20 g , 25 g , 30 g , 40 g
 D. $M=400\text{ g}$, $m=20\text{ g}$, 40 g , 60 g , 80 g , 100 g , 120 g

② 小美同学在做保持小车质量不变，验证小车的加速度与其合外力成正比的实验时，根据测得的数据作出如图 15 所示的 $a-F$ 图线，所得的图线既不过原点，又不是直线，原因可能是_____。(选填选项前的字母)

- A. 木板右端所垫物体较低，使得木板的倾角偏小
 B. 木板右端所垫物体较高，使得木板的倾角偏大
 C. M 远大于 m
 D. m 不满足远小于 M

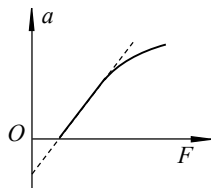


图 15

(5) 小钟同学利用图已调整好的装置进行实验中，保持砂和砂桶的总质量不变，改变小车（及车中砝码）的总质量 M ，并测出不同的 M 所对应的加速度 a ，以 M 为横坐标， $\frac{1}{a}$ 为纵坐标，在坐标纸上作出如图 16 所示的 $\frac{1}{a}-M$ 关系图线，实验结果验证了牛顿第二定律。如果图中纵轴上的斜率为 k ，纵截距为 b ，则砂和砂桶的总质量 $m=$ _____。

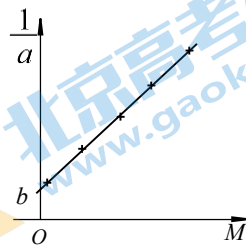


图 16

四、论述计算题（共 4 道题，共 40 分）

17. (9 分) 如图所示为雨滴从高空下落过程中空气阻力 f 随雨滴速度 v 变化的大致情况，其中图中的图线①、②分别对应半径不同的雨滴。

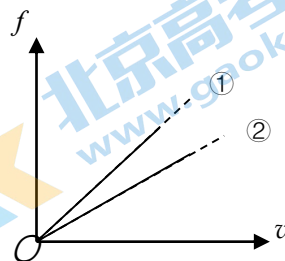
(1) 请利用图线分析并说明雨滴下落过程中加速度和速度随时间变化的大致情况。

(2) 已知图中直线的斜率值 $\frac{f}{v} = kr^2$ ，其中 $k = \frac{25}{3}\pi \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ， r 为雨滴的半径。（雨

滴的密度取 $\rho = 1.0 \times 10^3 \text{ kg}/\text{m}^3$ ）

请比较①、②图线所示的两个雨滴下落的最终速度的大小；

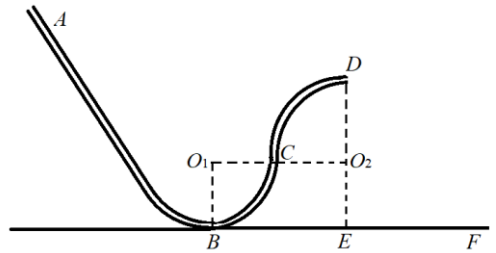
请计算半径 $r = 5 \text{ mm}$ 的雨滴下落的最终速度。



18. (10分) 如图所示为一处于竖直平面内, 并由不同的材料组合而成的中空轨道 $ABCD$, 各部分轨道之间平滑连接。图中 BC 段和 CD 段分别是以 O_1 和 O_2 为圆心的 $1/4$ 圆弧, 且圆弧的半径均为 R , D 点所在处的切线方向为水平方向。 E 点所在的位置为 D 点在水平面上的投影。

已知小球 m 从图中距离水平面的高度为 $2.5R$ 的 A 点所在的位置以初速度 $v_0 = \sqrt{gR}$ 在中空轨道内沿着轨道下滑, 然后途径 B 、 C 、 D 点三个位置后抛出, 最终落在水平面上的 F 点, 已知 E 点与 F 点之间的距离为 $2R$ 。不考虑轨道 AB 段与小球之间的摩擦, 求:

- (1) 小球下滑至 B 点对轨道的压力的的大小是多少? 方向如何?
- (2) 小球滑到 D 点时的速度大小?
- (3) 小球从 B 点滑到 D 点的过程中克服摩擦阻力做功多少?



19. (9分) 静止在太空中的飞行器上有一种装置, 它利用电场加速带电粒子形成向外发射的高速粒子流, 从而对飞行器产生反冲力, 使其获得加速度。已知飞行器质量为 M , 发射的是 2 价氧离子。发射离子的功率恒为 P , 加速的电压为 U , 每个氧离子的质量为 m 。已知元电荷为 e 。离子速度远大于飞行器的速度, 可认为飞行器始终静止。不计发射氧离子后飞行器质量的变化, 求:

- (1) 射出的氧离子速度多大? (2) 每秒钟射出的氧离子数;
- (3) 求飞行器的加速度多大?

20. (12分)构建理想化模型，是处理物理问题常见的方法。

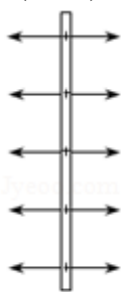


图1

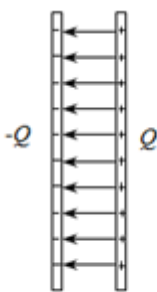


图2

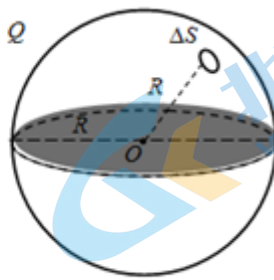


图3

(1) 在研究平行板电容器的相关问题时，我们是从研究理想化模型——无限大带电平面开始的。真空中无限大带电平面的电场是匀强电场，电场强度为 $E_0 = 2k\pi\sigma$ ，其中 k 是静电力常量， σ 为电荷分布在平面上的面密度，单位为 C/m^2 。如图1所示，无限大平面带正电，电场指向两侧。若带负电则电场指向中央（图中未画出）。在实际问题中，当两块相同的带等量异种电荷的较大金属板相距很近时，其中间区域，可以看作是无限大带电平面所产生的匀强电场叠加；如果再忽略边缘效应，平行板电容器两板间的电场就可看作是匀强电场，如图2所示。已知平行板电容器所带电量为 Q ，极板面积为 S ，板间距为 d ，求：

- a. 两极板间电场强度的大小 E ；
- b. 请根据电容的定义式，求出在真空中，该平行板电容器的电容 C ；
- c. 求解图2中左极板所受电场力的大小 F 。

（提示：因为带电左极板的存在已经影响到带电右极板单独存在时空间场强的分布，所以不能使用 a 问中计算出的场强，而是应该将电场强度“还原”到原来右极板单独存在时，在左极板所在位置产生的电场强度。）

(2) 根据以上思路，请求解真空中均匀带电球面（理想化模型，没有厚度）上某微小面元所受电场力。如图3所示，已知球面半径为 R ，所带电量为 Q ，该微小面元的面积为 ΔS ，带电球面在空间的电场强度分布为 $E = \begin{cases} 0 (r < R) \\ k\frac{Q}{r^2} (r \geq R) \end{cases}$ ，其中 r 为空间某点到球心 O 的距离。

（提示：“无限大”是相对的，在实际研究中，只要被研究点距离带电面足够近，就可认为该带电面为无限大带电平面）。

草稿纸



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