

2023-2024 学年第一学期高三四校联考（一）

物理试卷

命题学校：中山市实验中学 命题人：李德钦 审题人：丁进
 满分：100 分 时间：75min

一、单选题（本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。）

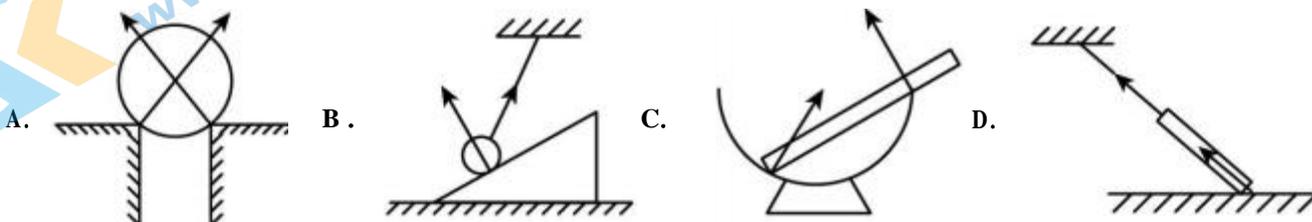
1. 杭州东站到上海虹桥站的 G7560 次高铁列车的时刻表如表所示，已知杭州东站到上海虹桥站的直线距离约为 162 km，下列说法正确的是（ ）

站名	到时	发时	停留
杭州东	15:29	15:29	……
嘉兴南	15:54	15:56	2 分
上海虹桥	16:24	16:24	……

- A. 15:29 是指时间间隔
- B. 以 G7560 次列车为参考系，坐在车上的乘客在运动
- C. 列车全程的平均速度大小约为 81km/h
- D. 研究列车从杭州东站到上海虹桥站的平均速度时，列车可视为质点

第 1 题图

2. 下列选项中，所画弹力方向不正确的是（ ）



3. 如图所示，司机为方便卸货，在车厢尾部与地面之间搭建了一个斜面。其中车厢尾部到地面的高度为 1.2m，车厢尾部到地面间的木板长度为 2m。若货物恰好能沿木板匀速下滑，则货物与木板间的动摩擦因数为（ ）

- A. 0.75 B. 0.8
- C. 0.6 D. 0.5



第 3 题图

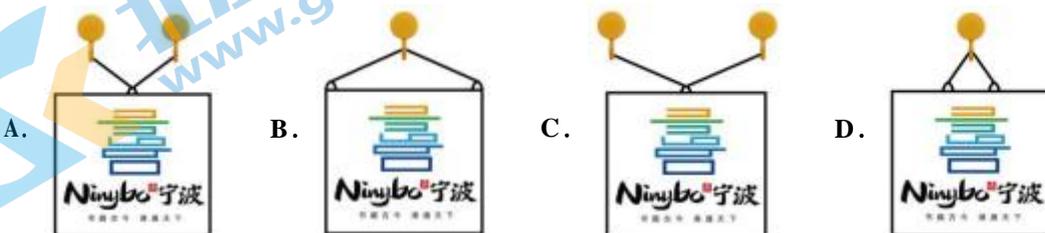
4. 如图，篮球运动员站在广场上的某一喷泉水柱旁边，虚线“1”“2”“3”所在水平面分别是地面、运动员的头顶、该水柱最高点所在的水平面。根据图中信息和生活经验，可以估算出该水柱从地面喷出时的速度约为（ ）

- A. 2m/s B. 6m/s C. 11m/s D. 20m/s

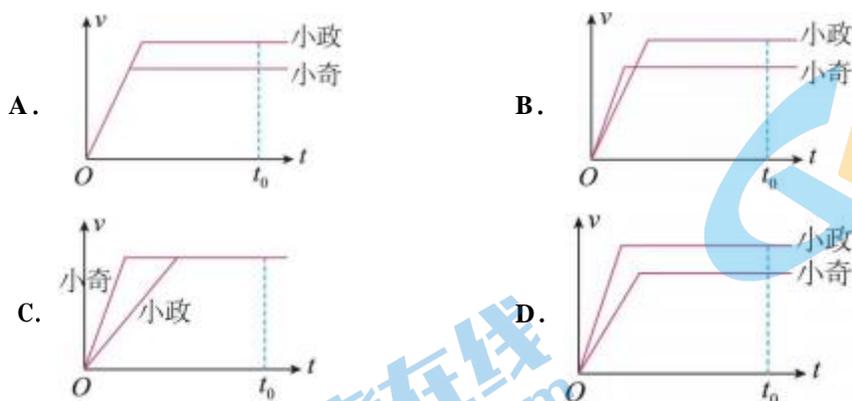


第 4 题图

5. 教室里要挂一个城市文化宣传框。若粘钩的承重能力足够大，则以下哪种悬挂方式，绳子的拉力最小（ ）

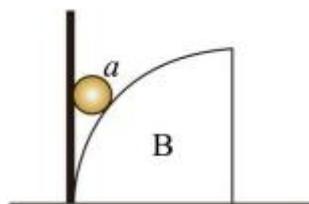


6. 在校园运动会中, 小政和小奇争夺 100 米决赛冠时, 小政起跑加速偏慢 (即起跑时加速度较小), 但率先抵达终点获得冠军, 用时为 t_0 。则下列 $v-t$ 图像中, 能大致体现两位同学运动情况的是 ()



7. 如图所示, 横截面为四分之一圆、质量为 M 的柱体 B 放在粗糙水平地面上, 一竖直固定的挡板与柱体最左侧相切, 质量为 m 的小球 a 恰能静止在挡板和柱体之间。现拿走小球 a, 将质量也为 m 、但体积比 a 大的小球 b 贴着挡板轻放到柱体 B 上。小球与挡板、小球与柱体之间无摩擦力。下列说法正确的是 ()

- A. 小球 b 对挡板的压力大于小球 a 对挡板的压力
- B. 小球 b 对柱体的压力大于小球 a 对柱体的压力
- C. 地面对柱体的支持力不变
- D. 柱体受到地面的摩擦力不变



第 7 题图

二、多选题 (本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分。在每小题给出的四个选项中, 有多个选项符合题目要求。全部选对得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。)

8. 某物体由静止开始自由下落, 运动中只受重力作用。以运动开始时刻为计时起点, 物体经过 5s 后落地, 下列说法正确的是 ()

- A. 计时开始后 1s 内、2s 内、3s 内的位移之比为 1:4:9
- B. 计时开始后 1s 末、2s 末、3s 末的速度之比为 1:3:5
- C. 计时开始后第 1s 内、第 2s 内、第 3s 内的平均速度之比为 1:2:3
- D. 落地前, 相等时间内物体的速度变化量相同

9. 如图所示, 夏日的风中, 有四个固定连接起来的大灯笼被吹起来处于静止状态, 此时悬挂最上面灯笼的绳子与竖直方向的夹角为 β , 灯笼序号自上往下依次标记为 1、2、3、4, 每个灯笼质量均为 m , 假设每个灯笼所受的风力均为 f , 重力加速度大小为 g , 则 ()

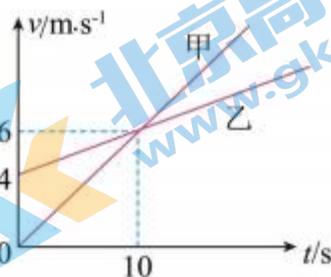
- A. 1 号、2 号灯笼间作用力是 2 号、3 号灯笼间作用力的 2 倍
- B. 四个灯笼所受到的风力之和可能等于 $4mg$
- C. 2 号灯笼与 3 号灯笼之间的作用力可能等于 $2mg$
- D. 3 号、4 号灯笼之间的作用力为 $\sqrt{(mg)^2 + f^2}$



第 9 题图

10. 两车在不同的行车道上同向行驶, $t = 0$ 时刻, 乙车在甲车前方 25m。两车速度—时间($v-t$) 图像分别为图中直线甲和直线乙, 交点坐标图中已标出, 则()

- A. 乙车的加速度是 0.6m/s^2
- B. 第 5s 末两车相距 40 m
- C. 相遇前, 甲、乙两车的最大距离是 55 m
- D. 25s 时甲车追上乙车



第 10 题图

三、非选择题 (共 54 分)

11. (8 分) 某同学用如图 1 所示装置研究小车的运动速度随时间的变化规律。

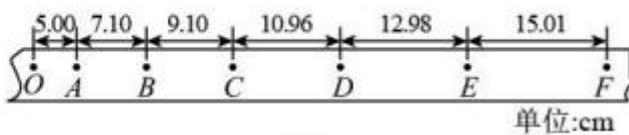
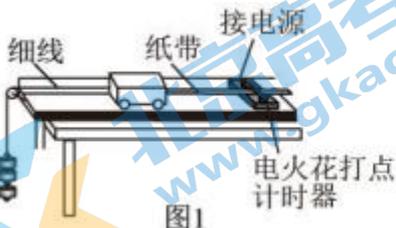


图 2

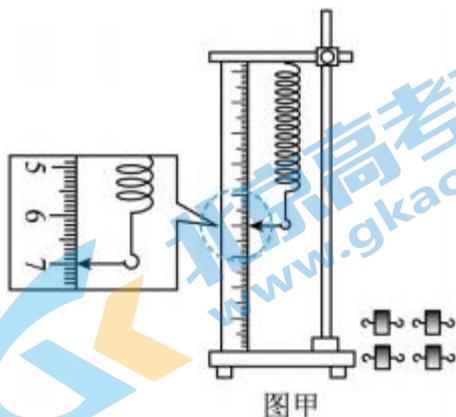
(1) 电火花打点计时器所接的电源应为_____ (填“交流”或“直流”) 电源。

(2) 下列实验操作中正确的是_____

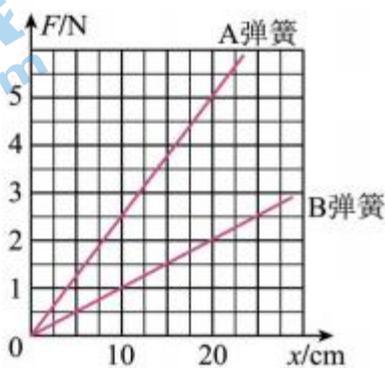
- A. 调节定滑轮的高度使细线与长木板平行
- B. 释放小车前, 应让小车靠近打点计时器
- C. 先释放小车, 后接通电源
- D. 用刻度尺测量纸带上两点间距离时, 应移动刻度尺分别测量每段长度

(3) 实验打出的纸带如图 2 所示, 图上各点为计数点, 相邻两计数点间还有四个计时点未标出, 打点计时器所接电源的频率为 50Hz。则小车在 B 点时的速度 $v_B =$ _____ m/s, 小车运动的加速度 $a =$ _____ m/s^2 。(结果保留 3 位有效数字)

12. (10 分) 用铁架台、下端带挂钩的不同弹簧、50g 的钩码若干、刻度尺等, 安装如图甲所示的装置, 探究弹簧弹力 F 的大小与伸长量 x 之间的关系。



图甲



图乙

(1) 竖直放置, 未挂钩码时, A、B 弹簧原长放大如图甲所示, 可读得原长 $L_0 =$ _____ cm.

(2) 取 A、B 弹簧分别做实验，把得到的数据描绘成如图乙的 $F-x$ 图像，由此得到的结论

是：_____。

(3) 由图乙可知劲度系数较大的是_____（填“A”或“B”）弹簧；其中 B 弹簧的劲度系数为_____N/m。

(4) 若 B 弹簧竖直放置，在其挂钩上挂 4 个钩码，此时 B 弹簧的长度为_____cm。（取 $g = 10\text{m/s}^2$ ）

13. (10 分) 图为“歼 15”舰载机从该航空母舰甲板上起飞的情景，航空母舰静止在海面上，“歼 15”舰载机在航空母舰跑道上做匀加速直线运动，加速度为 8m/s^2 ，需要达到 60m/s 的速度才可安全起飞，求：

(1) “歼 15”舰载机由静止开始加速，滑行 5s 后，舰载机的速度大小；

(2) 从静止启动到安全起飞，“歼 15”舰载机在航空母舰上滑行的距离；

(3) 若“歼 15”舰载机能够借助弹射器获得初速度，只需滑行 150m 便可安全起飞，则“歼 15”舰载机至少需要获得多大的初速度。



第 13 题图

14. (12 分) 京昆高速公路在四川省的雅西高速段是全国较为险峻的高速路，这里海拔高，临崖临壁，急转弯多。

因此，这段路上设置了多条避险车道，避险车道可看作倾角为 θ 的斜面。某汽车质量为 2500kg ，轮胎与车道地面间的动摩擦系数为 0.6 ，某避险车道长为 100m ，倾角 $\theta = 37^\circ$ 。当汽车失控时，受到的牵引力为零。（取 $g = 10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ）

(1) 汽车失控时，求其在避险车道向上滑行时的加速度；

(2) 汽车失控时，以 21.6m/s 的速度进入避险车道，求其冲上避险车道的最大距离；

(3) 若汽车以 0.2m/s^2 的加速度在避险车道上加速下滑，求牵引力的大小和方向。



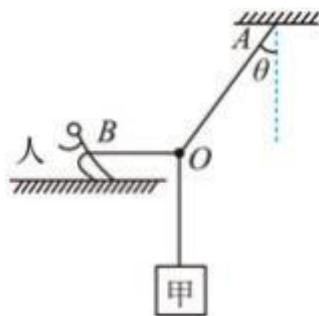
第 14 题图

15. (14分) 如图所示, 物体甲质量为 m_1 , 通过三段轻绳相连, 三段轻绳的结点为 O , 轻绳 OB 水平且 B 端与站在水平面上的质量为 m_2 的人相连。轻绳 OA 与竖直方向的夹角 $\theta = 30^\circ$, 物体甲及人均处于静止状态。重力加速度为 g , 求:

(1) 轻绳 OA 、 OB 受到的拉力;

(2) 人所受摩擦力的大小和方向;

(3) 若人的质量 $m_2 = 60\text{kg}$, 人与水平面之间的动摩擦因数为 $\mu = 0.3$, 设最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 则要使人在水平面上不滑动, 求物体甲质量 m_1 的取值范围。



第 15 题图

高三四校联考（一）

物理参考答案

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	D	A	C	D	B	C	AD	BD	BD

11. (8分, 每空2分) 【答案】 (1) 交流 (2) AB (3) 0.810 1.97

解: (1) 交流电源。

(2) A. 为减小实验误差, 应调节定滑轮的高度使细线与长木板平行, A 正确;

B. 释放小车前, 应让小车靠近打点计时器, B 正确;

C. 先接通电源, 再释放小车, C 错误;

D. 用刻度尺测量纸带上两点间距离时, 使刻度尺的零刻线对准纸带上的第一个计数点, 依次记录下纸带上两点间距离, 不应移动刻度尺分别测量每段长度, 这样会产生较大的误差, D 错误。 故选 AB。

(3) 相邻两计数点间还有四个计时点未标出, 打点计时器所接电源的频率为50Hz, 则有纸带上相邻两点的的时间间隔是 $T=0.02 \times 5s=0.1s$

由 $\Delta x = aT^2$, 可得小车运动的加速度

$$a = \frac{\Delta x}{T^2} = \frac{15.01 + 12.98 + 10.96 - 9.10 - 7.10 - 5.00}{9 \times 0.1^2} \times 10^{-2} \text{ m/s}^2 = 1.97 \text{ m/s}^2$$

B 点时的速度

$$v_B = \frac{\Delta x}{2T} = \frac{7.10 + 9.10}{2 \times 0.1} \times 10^{-2} \text{ m/s} = \frac{0.1620}{0.2} \text{ m/s} = 0.810 \text{ m/s}$$

12. (10分, 每空2分) 【答案】 (1) 7.00 (2) 在弹性限度内, 弹簧的弹力大小与弹簧的形变量成正比

(3) A、10 (4) 27.00

【详解】 (1) 图中刻度尺的分度值为 1mm, 要估读到分度值的下一位, 已知刻度尺的零刻度线与弹簧上端平齐, 弹簧长度为 $L_0 = 7.00 \text{ cm}$

(2) 由图可知, 弹簧的弹力大小与弹簧的伸长量成正比。

(3) 根据胡克定律有 $k = \frac{\Delta F}{\Delta x}$ 可知 A 弹簧的劲度系数大于 B 弹簧的劲度系数。

B 弹簧的劲度系数为 $k = \frac{\Delta F}{\Delta x} = \frac{2}{20 \times 10^{-2}} \text{ N/m} = 10 \text{ N/m}$

13. (10分) 【答案】(1) 40m/s; (2) 225m; (3) $20\sqrt{3}\text{m/s}$

【详解】(1) 由速度公式 $v=at$ 2分

代入数据得 $v=40\text{m/s}$ 1分

(2) 由 $v^2 = 2as$ 2分

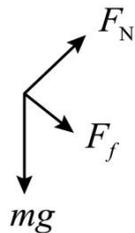
代入数据可得 $s=225\text{m}$ 1分

(3) 由 $v^2 - v_0^2 = 2as_1$ 可得 $v_0 = \sqrt{v^2 - 2as_1}$ 2分

代入数据可得 $v_0 = 20\sqrt{3}\text{m/s}$ 2分

14. (12分) 【答案】(1) 10.8m; (1) 21.6m; (3) $F = 2500\text{N}$

【详解】(1) 汽车受力如图所示



根据牛顿第二定律 $mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta = ma$ 2分

代入数据得车辆的加速度 $a = 10.8\text{m/s}^2$ 2分

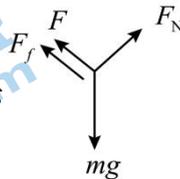
(2) 由运动学公式

$$x = \frac{v^2}{2a} \text{2分}$$

可得汽车冲上避险车道的最大距离为 $x = 21.6\text{m}$ 2分

(3)

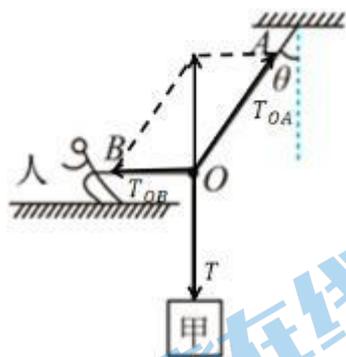
汽车下滑时受力如图所示



根据牛顿第二定律 $mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta - F = ma'$ 2分

代入数据得牵引力大小为 $F = 2500\text{N}$, 方向沿车道向上2分

15. (14分) 【答案】解：(1)对结点O进行受力分析，如图所示：



根据共点力平衡条件得： $T = m_1g$ 2分

$$T_{OA} = \frac{m_1g}{\cos\theta} = \frac{2\sqrt{3}}{3}m_1g \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

$$T_{OB} = m_1g \tan\theta = \frac{\sqrt{3}}{3}m_1g \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

(2)对人受力分析，在水平方向上受OB的拉力F和地面对人的摩擦力f，人处于平

衡状态，所以有： $f = F = T_{OB} = \frac{\sqrt{3}}{3}m_1g$ 1分

方向水平向左1分

(3) 竖直方向上 $N = m_2g$ 1分

则人受到的最大静摩擦力

为： $f_{max} = \mu N = \mu m_2g = 0.3 \times 60 \times 10N = 180N$ 1分

$$f_{max} = T_{OB} = \frac{\sqrt{3}}{3}m_1g \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

代入数据解得 $m_1 = 18\sqrt{3}kg$ 1分

则物体甲质量 m_1 的取值范围为 $0 \leq m_1 \leq 18\sqrt{3}kg$ 1分