

北京市朝阳区 2021~2022 学年度第一学期期中质量检测

高三物理试卷

2021. 11

(考试时间 90 分钟 满分 100 分)

第一部分

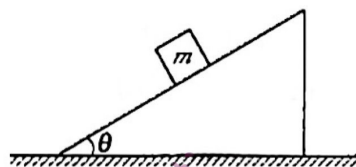
本部分共 14 题,每题 3 分,共 42 分。在每题列出的四个选项中,选出最符合题目要求的一项。

1. 某驾驶员使用定速巡航,在高速公路上以时速 110 公里行驶了 200 公里。其中“时速 110 公里”和“行驶 200 公里”分别是指

- A. 速度、路程
B. 速度、位移
C. 速率、路程
D. 速率、位移

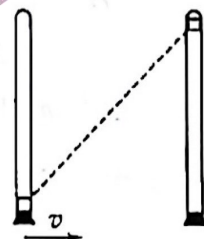
2. 如图所示,质量为 m 的物块静止在倾角为 θ 的斜面上。已知重力加速度为 g ,下列说法正确的是

- A. 物块受到的摩擦力大小为 $mg\cos\theta$
B. 物块受到的支持力大小为 $mg\sin\theta$
C. 斜面对物块的作用力垂直斜面向上
D. 斜面对物块的作用力竖直向上



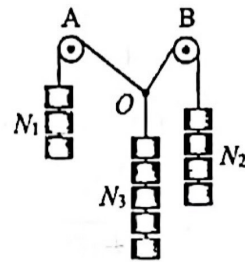
3. 如图所示,竖直放置的两端封闭的玻璃管中注满清水,内有一个红蜡块能在水中匀速上浮。在红蜡块从玻璃管的下端匀速上浮的同时,使玻璃管以速度 v 水平向右匀速运动。红蜡块由玻璃管的下端上升到顶端,所需时间为 t ,相对地面通过的路程为 L 。下列说法正确的是

- A. v 增大时, t 减小
B. v 增大时, L 增大
C. v 增大时, t 减小
D. v 增大时, t 增大



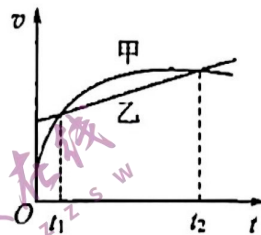
4. 某同学利用如图所示的装置来验证力的平行四边形定则。在竖直木板上钉上白纸,固定两个滑轮 A 和 B(绳与滑轮间的摩擦不计),三根绳子的结点为 O,在左右及中间的绳端分别挂上个数为 N_1 、 N_2 和 N_3 的钩码,每个钩码的质量相等。当系统达到平衡时,根据钩码个数可读出三根绳子的拉力大小 F_1 、 F_2 和 F_3 。下列说法正确的是

- A. 当钩码的个数 $N_1 = N_2 = N_3 = 3$ 时可以完成实验
B. 实验中必须测量 AO 和 BO 间的夹角
C. 实验中不需要记录结点 O 的位置
D. 实验中必须用天平测出钩码的质量

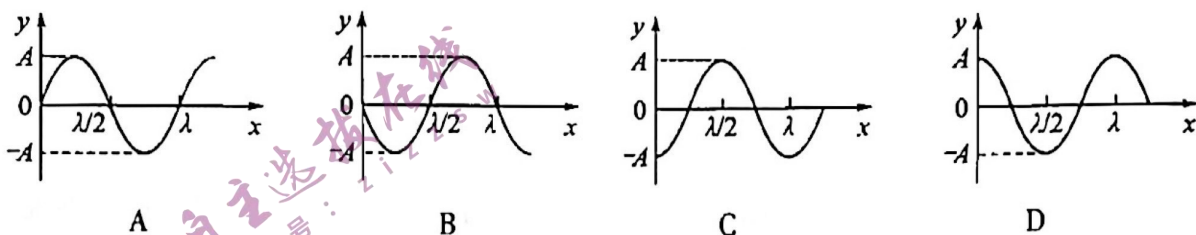
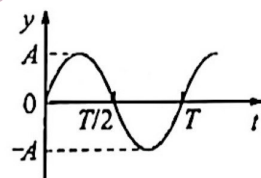


5. 甲、乙两汽车在同一条平直公路上同向运动,其速度—时间图像分别如图中甲、乙两条图线所示。已知两车在 t_2 时刻并排行驶,下列说法正确的是

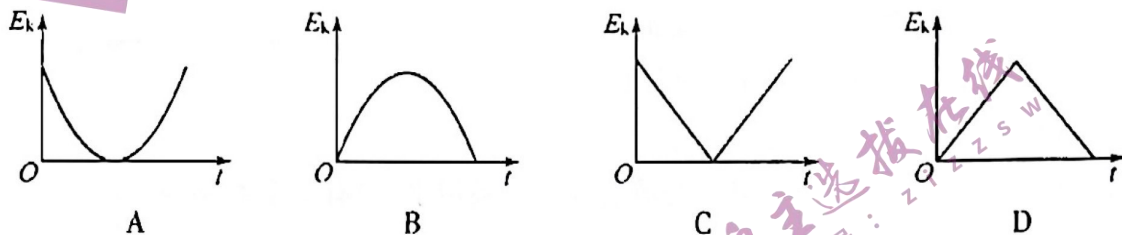
- A. 两车在 t_1 时刻也并排行驶
- B. t_1 时刻甲车在后,乙车在前
- C. 甲车的加速度大小先增大后减小
- D. $t_1 \sim t_2$ 这段时间内,甲、乙两车的平均速度相同



6. 一简谐机械波沿 x 轴正方向传播,周期为 T ,波长为 λ 。若在 $x=0$ 处质点的振动图像如右图所示,则该波在 $t = \frac{3}{4}T$ 时刻的波形曲线为



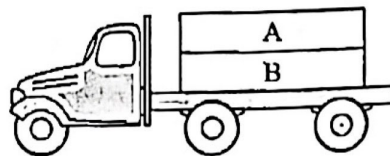
7. 竖直向上抛出一个小球,经过一段时间小球落回原处。不计空气阻力,则该过程中物块的动能 E_k 与时间 t 关系的图线是



8. 质量为 m 的汽车沿平直路面行驶,如果发动机的功率恒为 P ,且行驶过程中受到的阻力大小恒定。已知汽车能够达到的最大速度为 v ,当汽车的速度为 $\frac{v}{3}$ 时,其加速度的大小为

- A. $\frac{P}{mv}$
- B. $\frac{2P}{mv}$
- C. $\frac{3P}{mv}$
- D. $\frac{4P}{mv}$

9. 如图所示,钢铁构件 A、B 叠放在卡车的水平底板上,卡车底板和 B 间动摩擦因数为 μ_1 , A、B 间动摩擦因数为 μ_2 ($\mu_1 > \mu_2$),卡车刹车的最大加速度为 a ($a > \mu_1 g$),可以认为最大静摩擦力与滑动摩擦力大小相等。卡车沿平直公路行驶途中遇到紧急情况时,要求其刹车后在 s_0 距离内能安全停下,则卡车行驶的速度不能超过



- A. $\sqrt{2as_0}$
- B. $\sqrt{2\mu_1 gs_0}$
- C. $\sqrt{2\mu_2 gs_0}$
- D. $\sqrt{(\mu_1 + \mu_2) gs_0}$

10. 2021年4月,我国自主研发的空间站“天和”核心舱成功发射并入轨运行,核心舱绕地球的运行可视为匀速圆周运动。引力常量已知,由下列物理量能计算出地球质量的是
- 核心舱的质量和绕地半径
 - 核心舱的质量和绕地周期
 - 核心舱的绕地角速度和绕地周期
 - 核心舱的绕地线速度和绕地周期
11. 应用物理知识分析生活中的常见现象,可以使物理学习更加有趣和深入。例如平伸手掌托起物体,由静止开始竖直向上做加速运动,达到某一速度后,立即开始减速,直至速度为零。若整个过程中,手掌和物体之间始终存在相互作用力,下列说法正确的是
- 物体的机械能一直增加
 - 物体的机械能一直减小
 - 物体的机械能先增加后减小
 - 物体的机械能先减小后增加
12. 如图1所示,一长木板静止于光滑水平桌面上, $t=0$ 时,小物块(可视为质点)以速度 v_0 滑到长木板上, t_1 时刻小物块恰好滑至长木板的最右端。图2为物块与木板运动的 $v-t$ 图像,图中 t_1 、 v_0 、 v_1 已知,重力加速度大小为 g 。下列说法正确的是

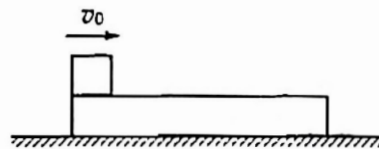


图1

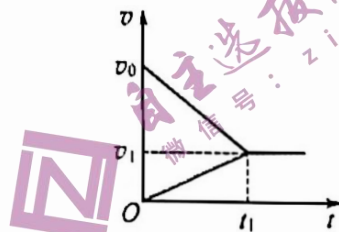
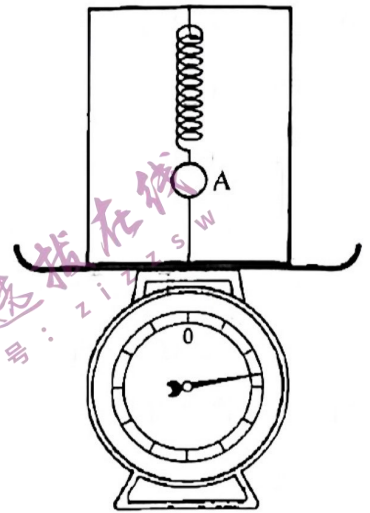


图2

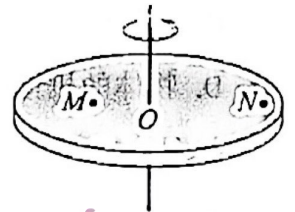
- 木板的长度为 $v_0 t_1$
- 物块与木板的质量之比为 $\frac{v_1}{v_0}$
- 物块与木板之间的动摩擦因数为 $\frac{v_0 - v_1}{2gt_1}$
- $0 \sim t_1$ 这段时间内,物块动能的减少量与木板动能的增加量之比为 $\frac{v_0 + v_1}{v_1}$

13. 如图所示,一个质量为 $2m$ 的小箱子放在台秤的托盘上,箱内有一质量为 m 的物体 A, A 的上端用轻弹簧与箱子的顶部连接, A 的下端用细线系在箱子的底部,细线绷紧,拉力大小为 mg , 整个系统处于静止状态。现将细线剪断,物体 A 向上运动,不计轻弹簧和细线的质量,下列说法不正确的是



- A. 未剪断细线前,台秤读数为 $3mg$
 B. 剪断细线的瞬间,台秤读数突然变大
 C. 剪断细线的瞬间,物体的加速度为 g , 方向竖直向上
 D. 剪断细线后,物体 A 向上运动至最高点的过程中,台秤读数先减小后增大
14. 在匀加速直线运动中,我们用加速度 a 描述速度 v 的变化快慢。与之类似,在匀加速圆周运动中可以引入角加速度 β 来描述角速度 ω 的变化快慢。

如图所示, M 、 N 是水平圆盘上的两个点,它们与圆心 O 间的距离分别为 r_M 和 r_N , 且 $2r_M = r_N = r$ 。圆盘由静止开始绕过 O 点的竖直转轴匀加速转动,经过时间 t , M 点的线速度为 v , 则 M 、 N 两点的角加速度分别为



- A. $\frac{v}{tr}, \frac{2v}{tr}$
 B. $\frac{2v}{tr}, \frac{2v}{tr}$
 C. $\frac{2v}{tr}, \frac{v}{3tr}$
 D. $\frac{v}{tr}, \frac{v}{tr}$

第二部分

本部分共 6 题,共 58 分。

15. (8 分)

向心力演示器可以探究小球做圆周运动所需向心力 F 的大小与质量 m 、角速度 ω 、轨道半径 r 之间的关系,装置如图 1 所示,两个变速塔轮通过皮带连接。实验时,匀速转动手柄使长槽和短槽分别随相应的变速塔轮匀速转动,槽内的金属小球就做匀速圆周运动。横臂的挡板对小球的压力提供向心力,小球对挡板的反作用力通过横臂的杠杆作用使弹簧测力筒下降,从而露出标尺,标尺上黑白相间的等分格显示出两个金属球所受向心力的比值。



图 1

(1) 在研究向心力 F 的大小与质量 m 、角速度 ω 、半径 r 之间的关系时,我们主要用到的物理方法是_____。

- A. 控制变量法 B. 等效替代法 C. 理想实验法

(2) 为了探究金属球的向心力 F 的大小与轨道半径 r 之间的关系,下列说法正确的是_____。

- A. 应使用两个质量不等的小球
B. 应使两小球离转轴的距离相同
C. 应将皮带套在两边半径相等的变速塔轮上

(3) 某同学用传感器测出小球做圆周运动向心力 F 的大小和对应的周期 T , 获得多组数据,画出了如图 2 所示的图像,该图像是一条过原点的直线,则图像横坐标 x 代表的是_____。



图 2

16. (10 分)

在“探究弹簧弹力与形变量的关系”实验中。

(1) 某同学使用两根不同的轻弹簧 a 和 b , 得到弹簧弹力 F 与弹簧长度 l 的图像如图 1 所示。下列说法正确的是_____。

- A. a 的原长比 b 的长
B. a 的劲度系数比 b 的大
C. 测得的弹力与弹簧的长度成正比

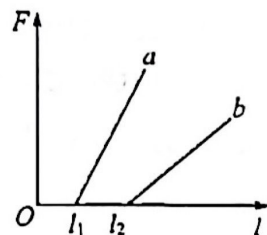


图 1

(2) 为了测量 a 弹簧的劲度系数, 将该弹簧竖直悬挂起来, 在其下端挂上不同质量的钩码。实验测出了钩码质量 m 与弹簧长度 l 的相应数据, 其对应点已在图 2 上标出。请在图 2 中作出 $m-l$ 的关系图线。通过图线可求得: 弹簧的劲度系数为 _____ N/m (结果保留三位有效数字)。

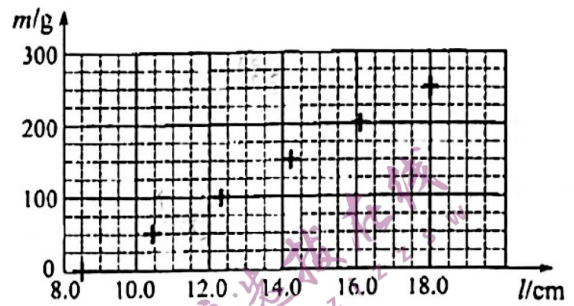


图 2

(3) 若把 b 弹簧截成长度相等的两段, 其中一段弹簧的劲度系数是否等于 b 弹簧原来的劲度系数? 请分析说明。

17. (9 分)

某同学利用无人机玩“投弹”游戏。无人机以 $v_0 = 2.0 \text{ m/s}$ 的速度水平向右匀速飞行, 在某时刻释放了一个小球。此时无人机到水平地面的距离 $h = 20 \text{ m}$, 空气阻力忽略不计, 取重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。

- (1) 求小球下落的时间 t ;
- (2) 求小球释放点与落地点之间的水平距离 x ;
- (3) 以释放点为坐标原点, 初速度方向为 x 轴方向, 竖直向下为 y 轴方向, 建立平面直角坐标系, 写出小球运动的轨迹方程。

18. (9 分)

一卫星绕地球做匀速圆周运动, 运行轨道距离地面高度为 h 。已知地球质量为 M , 半径为 R , 引力常量为 G 。

- (1) 求卫星的运行周期 T ;
- (2) 求地球的第一宇宙速度 v_1 ;
- (3) 已知地球自转的周期为 T_0 , 求地球表面赤道处的重力加速度 g 。

19. (10分)

构建物理模型是一种研究物理问题的科学思维方法。每一个模型的建立都有一定的条件和使用范围,要根据实际情况加以运用。

(1) 如图所示,两滑块 A、B 在光滑水平面上沿同一直线相向运动。滑块 A 的质量为 M , 速度大小为 v_1 , 方向水平向右; 滑块 B 的质量为 m , 速度大小为 v_2 , 方向水平向左。滑块 A、B 相碰后粘在一起向右运动。已知滑块 A、B 碰撞过程中的相互作用时间为 t 。求:

a. 碰后滑块 A、B 的共同速度 $v_{共}$ 的大小;

b. 碰撞过程中 A、B 之间的平均作用力 $\overline{F_1}$ 的大小。



(2) 鸟撞飞机是威胁航空安全的重要因素之一。假设飞机和鸟沿水平方向迎面相撞, 碰后粘在一起。已知飞机的质量约为 $M' = 5 \times 10^4 \text{ kg}$, 飞机的速度约为 $v_2' = 500 \text{ m/s}$ 。若鸟可视为圆柱体, 质量约为 $m' = 0.5 \text{ kg}$, 身長约为 $l = 0.25 \text{ m}$ 。

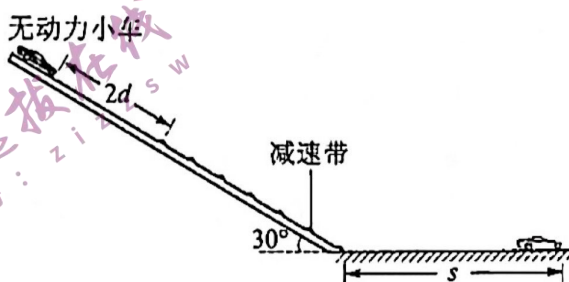
a. 请建立合理的运动模型, 估算鸟与飞机的撞击时间 Δt ;

b. 请估算撞击过程中鸟与飞机之间的平均作用力 $\overline{F_2}$ 的大小。

20. (12分)

为保障行车安全,坡度较大的下坡路段每隔一段距离要设置一个减速带。为研究问题的方便可简化为如下模型:

如图所示,一倾角为 30° 的光滑斜面上有 20 个减速带(图中未完全画出),相邻减速带间的距离均为 d ,减速带的宽度远小于 d ;一质量为 m 的无动力小车(可视为质点)从距第一个减速带 $2d$ 处由静止释放。已知小车通过减速带损失的机械能与到达减速带时的速度有关。观察发现,小车通过第 15 个减速带后,在相邻减速带间的平均速度均相同。小车通过第 20 个减速带后立刻进入与斜面平滑连接的水平地面(连接处无机械能损失),继续滑行距离 s 后停下。已知小车与地面间的动摩擦因数为 μ ,重力加速度大小为 g 。求:



- (1) 小车通过第一个减速带前的速度 v 的大小;
- (2) 小车通过第 15 个减速带后,经过每一个减速带时损失的机械能 ΔE ;
- (3) 小车通过前 15 个减速带的过程中在每一个减速带上平均损失的机械能 $\Delta E'$ 。

(考生务必将答案答在答题卡上,在试卷上作答无效)

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线