

2024 届高一物理暑假作业

一、整体安排

亲爱的同学们，本次暑假作业内容共有三部分内容

- (一) 动量内容巩固复习，绘制思维导图完成对应作业（第 1-3 天）
- (二) 必修二巩固复习，完成对应作业并针对性的改错（第 4-18 天）
- (三) 预习必修三第一章电场，为高二物理学习做准备（第 19-20 天）

二、每天任务安排

日期	内容
第一天	绘制选择性必修一动量守恒定律思维导图
第二天	完成选择性必修一动量校本复习与提高 A 组题 43-44
第三天	完成选择性必修一动量校本复习与提高 B 组题 45-46
第四天	必修二练习与提升
第五天	必修二练习与提升
第六天	必修二练习与提升
第七天	必修二练习与提升
第八天	必修二练习与提升
第九天	必修二练习与提升
第十天	必修二练习与提升
第十一天	必修二练习与提升
第十二天	必修二练习与提升
第十三天	必修二练习与提升
第十四天	必修二练习与提升
第十五天	必修二练习与提升
第十六天	必修二练习与提升
第十七天	必修二练习与提升
第十八天	必修二练习与提升
第十九天	预习必修三第一章电场 电荷 电场强度
第二十天	预习必修三第一章电场 电场线

第一天

绘制选择性必修一第一章《动量守恒定律》思维导图

第二天

1.完善校本 P35-P42

2.完成校本 P43-P44 复习与提高 A 组并订正改错

第三天

完成校本 P45-46

第四天 完成时间_____

1、2020 年 11 月 10 日，我国“奋斗者”号载人潜水器在马里亚纳海沟成功坐底，坐底深度 10909m。“奋斗者”号照片如图所示，下列情况中“奋斗者”号一定可视为质点的是（ ）



- A. 估算下降总时间时 B. 用推进器使其转弯时
C. 在海沟中穿越窄缝时 D. 科学家在其舱内进行实验时

2、如图，小球从竖直砖墙某位置静止释放，用频闪照相机在同一底片上多次曝光，图中 1、2、3、4、5 为小球运动过程中每次曝光的位置。连续两次曝光的时间间隔均为 T ，每块砖的厚度为 d 。根据图中的信息，下列判断正确的是（ ）



- A. 位置“1”是小球释放的初始位置 B. 小球在位置“1”的速度为 $\frac{2d}{T}$
C. 小球下落的加速度为 $\frac{d}{T^2}$ D. 小球在位置“4”的速度为 $\frac{7d}{2T}$

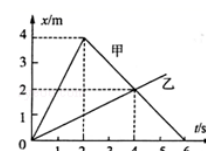
3、图是中国第一艘国产航母“山东”号，2019 年 12 月 17 日在海南省三亚军港正式交付。

若某战斗机在“山东”号甲板上起飞，起飞距离约为 200m，此过程可视为匀加速直线运动（忽略“山东”号的运动）。战斗机的最大加速度为 6m/s^2 ，离开甲板时速度要达到 50m/s 才能安全起飞。则要保证此战斗机安全起飞的最小初速度约为（ ）



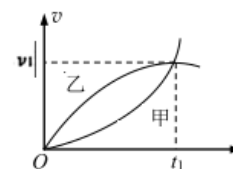
- A. 5m/s B. 10m/s C. 15m/s D. 20m/s

4、甲、乙两物体从同一点出发且在同一条直线上运动，它们的位移—时间（ $x-t$ ）图象如图所示，由图象可以看出在 $0 \sim 4\text{s}$ 内（ ）



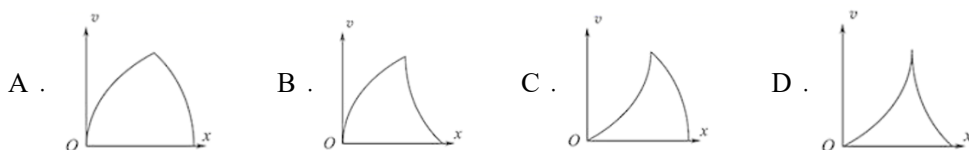
- A. 甲、乙两物体始终同向运动 B. 第 4s 末时，甲、乙两物体间的距离最大
C. 甲的平均速度等于乙的平均速度 D. 乙物体一直做匀加速直线运动

5、甲、乙两车在同一条平直公路上同向运动，它们的速度 v 随时间 t 变化的关系如图所示，已知在 $t=0$ 时刻两车并排，下列说法正确的是（ ）



- A. 在 t_1 时刻，甲、乙两车再次并排行驶
B. 在 0 至 t_1 时间内，甲、乙两车的平均速度均为 $\frac{v_1}{2}$
C. 在 0 至 t_1 时间内，甲、乙两车间的距离逐渐减小
D. 在 0 至 t_1 时间内的某时刻，甲、乙两车的加速度相等

6、一汽车从静止开始做匀加速直线运动，然后刹车做匀减速直线运动，直到停止。下列速度 v 和位移 x 的关系图象中，能描述该过程的是（ ）



7、一客运列车匀速行驶，其车轮在轨道间的接缝处会产生周期性的撞击。坐在该客车中的某旅客测得从第 1 次到第 16 次撞击声之间的时间间隔为 10.0 s 。在相邻的平行车道上有一列货车，当该旅客经过货车车尾时，货车恰好从静止开始以恒定加速度沿客车行进方向运动。该旅客在此后的 20.0 s 内，看到恰好有 30 节货车车厢被他连续超过。已知每根轨道的长度为 25.0 m ，每节货车车厢的长度为 16.0 m ，货车车厢间距忽略不计。求

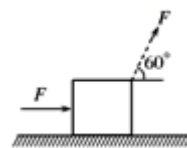
(1) 客车运行的速度大小；(2) 货车运行加速度的大小。

8、公路上行驶的两汽车之间应保持一定的安全距离。当前车突然停止时，后车司机可以采取刹车措施，使汽车在安全距离内停下而不会与前车相碰。通常情况下，人的反应时间和汽车系统的反应时间之和为 1 s 。当汽车在晴天干燥沥青路面上以 108 km/h 的速度匀速行驶时，安全距离为 120 m 。设雨天时汽车轮胎与沥青路面间的动摩擦因数为晴天时的 $2/5$ ，若要求安全距离仍为 120 m ，求汽车在雨天安全行驶的最大速度。

第五天 完成时间_____

1、质量为 m 的木箱置于水平面上，水平推力 F 即可使木箱做匀速直线运动。现保持 F 的大小不变，方向改为与水平方向成 60° 斜向上拉木箱，仍能使其做匀速直线运动，如图所示。则木箱与水平面间的动摩擦因数为()

- A. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{\sqrt{3}}{3}$ D. $\sqrt{3}$



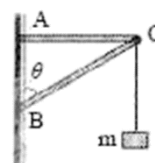
2、如图所示的翻斗车车斗的底部是一个平面，司机正准备将车上运送的一块大石块(图中未画出)卸下。司机将车停稳在水平路面上，通过操纵液压杆使车斗底部倾斜，直到石块开始加速下滑时，保持车斗倾斜角不变。则在石块沿车斗底面匀加速下滑的过程中 ()

- A. 翻斗车不受地面的摩擦力
B. 翻斗车受到的合外力不为零
C. 地面对翻斗车的支持力小于翻斗车和车上石块的总重力
D. 车斗的倾角越大，石块对翻斗车的压力也越大



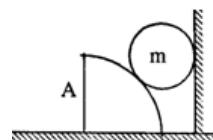
3、如题所示，质量为 m 的物体悬挂在轻质支架上，斜梁 OB 与竖直方向的夹角为 θ 。设水平横梁 OA 和斜梁 OB 作用与 O 点的弹力分别为 F_1 和 F_2 ，以下结果正确的是 ()

- A. $F_1 = mg \sin \theta$ B. $F_1 = \frac{mg}{\sin \theta}$
C. $F_2 = mg \cos \theta$ D. $F_2 = \frac{mg}{\cos \theta}$



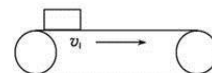
4、(多选) 如图，柱体 A 的横截面是圆心角为 $\pi/2$ 的扇形面，其弧形表面光滑，而与地面接触的下表面粗糙；在光滑竖直墙壁与柱体之间放置一质量为 m 的球体，系统处于平衡状态。若使柱体向左移动少许，系统仍处于平衡状态，则 ()

- A. 球对墙的压力增大 B. 柱体与球之间的作用力增大
C. 柱体所受的摩擦力减小 D. 柱体对地面的压力减小

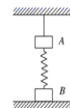


5、(多选) 如图所示，一水平方向足够长的传送带以恒定的速率 v_1 沿顺时针方向运动，把一质量为 m 的物体无初速度地轻放在左端，物体与传送带间的动摩擦因数为 μ ，重力加速度为 g ，则下列说法正确的是 ()

- A. 物体一直受到摩擦力作用，大小为 μmg B. 物体最终的速度为 v_1
C. 开始阶段物体做匀加速直线运动 D. 物体在匀速阶段受到的摩擦力为零

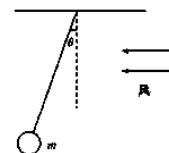


6、(多选) 如图所示, A 、 B 两物体的重力分别是 $G_A=3N$, $G_B=4N$. A 用细线悬挂在顶板上, B 放在水平面上, A 、 B 间轻弹簧中的弹力 $F=2N$, 则细线中的张力 T 及 B 对地面的压力 N 的可能值分别是 ()

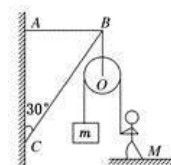


- A. $7N$ 和 $0N$ B. $5N$ 和 $2N$ C. $1N$ 和 $6N$ D. $2N$ 和 $5N$

7、在科学研究中,可以用风力仪直接测量风力的大小,其原因如图所示.仪器中有一根轻质金属丝,悬挂着一个金属球 m .无风时,金属丝竖直下垂;当受到沿水平方向吹来的风时,金属丝偏离竖直方向一个角度.风力越大,偏角越大,通过传感器,就可以根据偏角的大小指示出风力.那么,风力大小 F 跟小球质量 m 、偏角 θ 之间有什么样的关系呢



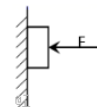
8、如图所示, 轻杆 BC 的 C 点用光滑铰链与墙壁固定, 杆的 B 点通过水平细绳 AB 使杆与竖直墙壁保持 30° 的夹角. 若在 B 点悬挂一个定滑轮(不计重力), 某人用它匀速地提起重物. 已知重物的质量 $m=30\text{ kg}$, 人的质量 $M=50\text{ kg}$, g 取 10 m/s^2 . 试求:



(1) 此时地面对人的支持力的大小; (2) 轻杆 BC 所受力的.

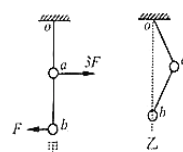
第六天 完成时间_____

1、如图所示，一质量为 m 的木块靠在竖直粗糙墙壁上，且受到水平力 F 的作用，下列说法正确的是 ()



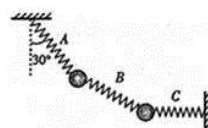
- A. 若撤去 F ，木块沿墙壁下滑时，木块受滑动摩擦力大小等于 mg
- B. 若木块静止，当 F 增大时，木块受到的静摩擦力随之增大
- C. 若木块与墙壁间的动摩擦因数为 μ ，则当撤去 F 时，木块受到的滑动摩擦力大小等于 μmg
- D. 若木块静止，则木块受到的静摩擦力大小等于 mg ，方向竖直向上

2、用两段等长的轻质细线将 a、b 两个小球连接并悬挂于 O 点，如图甲所示，球 a 受到水平向右的力 $3F$ 的作用，小球 b 受到水平向左的力 F 的作用，平衡时细线都被拉紧，则系统平衡时两球的位置情况如图乙所示，则 a、b 两球质量之比为 ()



- A. 1:1 B. 1:2 C. 2:1 D. 2:3

3、如图所示，用完全相同的轻弹簧 A、B、C 将两个相同的小球连接并悬挂，小球处于静止状态，弹簧 A 与竖直方向的夹角为 30° ，弹簧 C 水平，则弹簧 A、C 的伸长量之比为 ()



- A. $\sqrt{3}:4$ B. $4:\sqrt{3}$ C. 1:2 D. 2:1

4、如图所示，重力为 G 的运动员两手臂对称悬挂在单杠上并保持静止状态，两手臂间夹角为 θ ，则下列说法正确的是 ()



- A. 当 $\theta = 60^\circ$ 时，单条手臂与单杠之间的弹力为 $\frac{\sqrt{3}G}{3}$

- B. 单杠对每条手臂的作用力大小始终等于 $\frac{G}{2}$

- C. 当 θ 不同时，运动员受到的合力不同

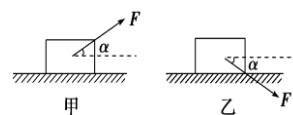
- D. 手臂对单杠的弹力大小与 θ 无关

5、(木块甲、乙质量分别为 5kg 和 6kg ，它们与水平地面之间的动摩擦因数均为 0.2 。夹在甲、乙之间的轻弹簧被压缩了 2cm ，弹簧的劲度系数为 400N/m 。系统置于水平地面上静止不动。现用 $F=1\text{N}$ 的水平拉力作用在木块乙上，如图所示。力 F 作用后木块所受摩擦力情况是 ()



- A. 木块甲所受摩擦力大小是 10N B. 木块甲所受摩擦力大小是 0N
- C. 木块乙所受摩擦力大小是 9N D. 木块乙所受摩擦力大小是 7N

6、(多选) 如图所示, 物体放在粗糙的水平桌面上, 当对它施加如图甲所示的拉力 F , 使它由静止发生位移 s , 对它施加如图乙所示的拉力 F , 使它由静止发生位移 s , F 与水平方向夹角均为 α , 则关于做功的下述说法中正确的是()

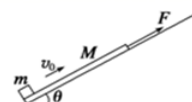


- A . 图乙中 F 做功多 B . 两图中 F 做功一样多
C . 图乙中克服摩擦力做功多 D . 甲、乙中克服摩擦力做功相同

7、有一个质量为 $m=10\text{kg}$ 的物体静止在水平地面上, 在水平拉力 $F_1=40\text{N}$ 的作用下, 沿着水平地面做匀速直线运动。假设最大静摩擦力等于滑动摩擦力 ($g=10\text{N/kg}$), 则:

- (1) 物体与地面之间的动摩擦因数为多少?
(2) 若物体静止时改用水平拉力 $F_2=30\text{N}$ 作用于该物体上, 则物体受到的摩擦力大小为多少?
(3) 若改用水平拉力 $F_3=60\text{N}$ 作用于该物体上, 则物体受到的摩擦力大小为多少?

8、如图所示, 质量 $M=1\text{ kg}$ 的木板静置于倾角 $\theta=37^\circ$ 、足够长的固定光滑斜面底端。质量 $m=1\text{ kg}$ 的小物块(可视为质点)以初速度 $v_0=4\text{ m/s}$ 从木板的下端冲上木板, 同时在木板上端施加一个沿斜面向上的 $F=3.2\text{ N}$ 的恒力。若小物块恰好不从木板的上端滑下, 求木板的长度 l 为多少? 已知小物块与木板之间的动摩擦因数 $\mu=0.8$, 重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。



第七天 完成时间_____

1. 如图所示, 质量均为 m 的 A、B 两物体中间用一个轻杆相连, 在倾角为 θ 的斜面上匀速下滑。已知 A 物体光滑, B 物体与斜面间的动摩擦因数为 μ , 整个过程中斜面始终静止不动。

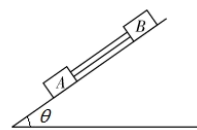
则下列说法正确的是 ()

A. B 物体与斜面间的动摩擦因数 $\mu = \tan\theta$

B. 轻杆对 A 物体的弹力平行于斜面向下

C. 增加 B 物体的质量, A、B 整体不再沿斜面匀速下滑

D. 在 B 物体上施加一垂直于斜面的力, 在 A、B 整体停止运动前, 地面对斜面的摩擦力始终为零



2. 乘热气球(图甲)飞行已成为人们喜欢的航空体育运动。如图乙所示, 为某次热气球升空过程中的 $v-t$ 图象(取竖直向上方向为正方向), 则以下说法正确的是 ()

A. 0~10s 内, 热气球的平均速度为 5m/s

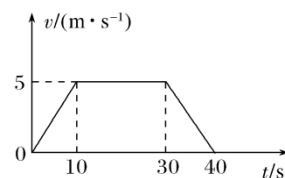
B. 30~40s 内, 热气球竖直向下运动

C. 30~40s 内, 吊篮中的人处于超重状态

D. 0~40s 内, 热气球上升的总位移为 150m



甲



乙

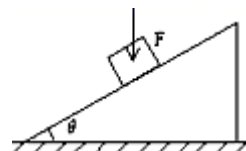
3. 物体 m 恰好沿静止的斜面匀速下滑, 现用力 F 作用在 m 上, 力 F 过 m 的重心, 且方向竖直向下, 则 ()

A. 斜面对物体的支持力减小

B. 斜面对物体的摩擦力不变

C. 物体将不能沿斜面匀速下滑

D. 物体仍保持匀速下滑



4. 汽车刹车后, 停止转动的轮胎在地面上发生滑动, 可以明显地看出滑动的痕迹, 即常说的刹车线, 由刹车线长短可以得知汽车刹车前的速度大小, 因此刹车线的长度是分析交通事故的一个重要依据, 若汽车轮胎跟地面的动摩擦因数是 0.7, 刹车线长是 14m, 则可知汽车刹车前的速度大约是 ()

A. 7m/s

B. 10m/s

C. 14m/s

D. 20m/s

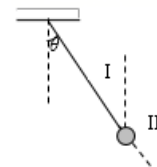
5. 一根细线上端固定, 下端系着一个质量为 m 的小球。给小球施加拉力 F , 使小球平衡后细线跟竖直方向的夹角为 θ , 如图所示。则拉力 F ()

A. 方向可能在图中 I 区内

B. 方向可能在图中 II 区内

C. 最小值为 $mg\cos\theta$

D. 最小值为 $mg\tan\theta$



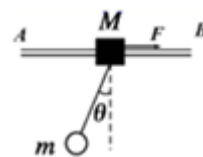
6. AB 是固定在空中的光滑水平横杆, 一质量为 M 的物块穿在杆 AB 上, 物块通过细线悬吊着一质量为 m 的小球。现用沿杆的恒力 F 拉物块使物块、小球一起 (保持相对静止) 向右运动, 细线与竖直方向夹角为 θ , 则以下说法正确的是 ()

A. 杆对物块的支持力为 Mg

B. 细线上的拉力为 $\frac{mg}{\sin\theta}$

C. $F = (M + m)g\tan\theta$

D. 物块和小球的加速度为 $g\sin\theta$



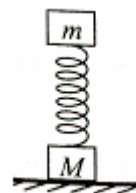
7. 如图所示, 质量分别为 M 和 m 的两物块与竖直轻弹簧相连, 在水平面上处于静止状态, 现将 m 竖直向下压缩弹簧一段距离后由静止释放, 当 m 到达最高点时, M 恰好对地面无压力。已知弹簧劲度系数为 k , 弹簧形变始终在弹性限度内, 重力加速度为 g , 则 ()

A. 当 m 到达最高点时, m 的加速度为 $(1 + \frac{M}{m})g$

B. 当 m 到达最高点时, M 的加速度为 g

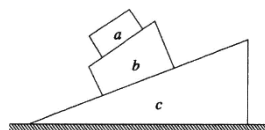
C. 当 m 速度最大时, 弹簧的形变最为 $\frac{Mg}{k}$

D. 当 m 速度最大时, M 对地面的压力为 Mg



8. 如图所示，在水平桌面上叠放着物体 a 、 b 、 c ，三个物体均处于静止状态。下列说法正确的是 ()

- A. c 一定受到水平桌面施加的摩擦力
- B. b 对 a 的作用力一定竖直向上
- C. c 对 b 的摩擦力可能水平向右
- D. b 对 a 的支持力与 a 受到的重力是一对作用力和反作用力

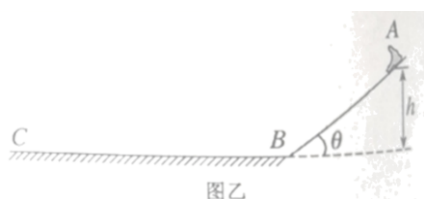


9. 图甲是某景区的轨道滑草，其倾斜轨道表面铺设滑草，水平轨道有一段表面铺设橡胶的减速带，滑行者坐在滑草盆内自顶端静止下滑。其滑行轨道可简化为图乙模型；滑道与水平减速带在 B 处平滑连接，滑行者从滑道上离底端高度 $h=10.8\text{m}$ 的 A 处由静止开始下滑，经 B 处后沿水平橡胶减速带滑至 C 处停止，已知滑行者与滑草盆的总质量 $m=70\text{kg}$ ，减速带 BC 长 $L=16\text{m}$ ，不计空气阻力和连接处能量损失，滑行者与滑草盆可视为质点，滑草盆与滑草间的动摩擦因数为 $\mu_1=0.25$ ，滑草盆与橡胶间的动摩擦因数为 μ_2 ，滑道的倾角为 37° ，($\sin 37^\circ=0.6$ ， g 取 10m/s^2)，求：

- (1) 滑行者与滑草盆在 AB 段上滑行的时间 t ；
- (2) 要使滑行者不冲出减速带， μ_2 至少应为多大；
- (3) 要使滑行者停在 BC 的中点，从滑道上开始下滑处高度 h 与 μ_2 应满足什么关系？



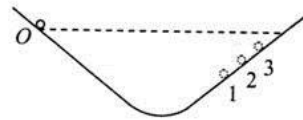
图甲



图乙

第八天 完成时间_____

1. 伽利略创造的把实验、假设和逻辑推理相结合的科学方法，有力地促进了人类科学认识的发展。利用如图所示的装置做如下实验：小球从左侧斜面的 O 点由静止释放后沿斜面向下运动，并沿右侧斜面上升。斜面上先后铺垫三种粗糙程度逐渐降低的材料时，小球沿右侧斜面上升到的最高位置依次为 1、2、3，根据三次实验结果的对比，可以得到的最直接的结论是 ()

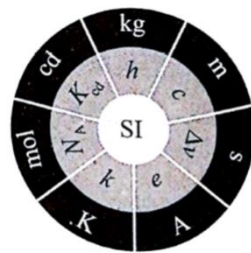


- A. 如果斜面光滑，小球将上升到与 O 点等高的位置
- B. 如果小球不受力，它将一直保持匀速运动或静止状态
- C. 如果小球受到力的作用，它的运动状态将发生改变
- D. 小球受到的力一定时，质量越大，它的加速度越小

2. 16 世纪末，伽利略用实验和推理，推翻了已在欧洲流行了近两千年的亚里士多德关于力和运动的理论，开启了物理学发展的新纪元。在以下说法中，与亚里士多德观点相反的是 ()

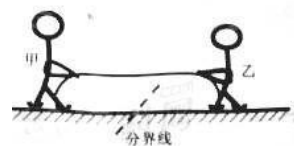
- A. 四匹马拉的车比两匹马拉的车跑得快；这说明，物体受的力越大，速度就越大
- B. 一个运动的物体，如果不再受力了，它总会逐渐停下来；这说明，静止状态才是物体长时间不受力时的“自然状态”
- C. 两物体从同一高度自由下落，较重的物体下落较快
- D. 一个物体维持匀速直线运动，不需要力

3. 国际单位制 (缩写 SI) 定义了米 (m)、秒 (s) 等 7 个基本单位，其他单位均可由物理关系导出。例如，由 m 和 s 可以导出速度单位 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。历史上，曾用“米原器”定义米，用平均太阳日定义秒。但是，以实物或其运动来定义基本单位会受到环境和测量方式等因素的影响，而采用物理常量来定义则可避免这种困扰。1967 年用铯-133 原子基态的两个超精细能级间跃迁辐射的频率 $\Delta\nu=9\,192\,631\,770\text{ Hz}$ 定义 s；1983 年用真空中的光速 $c=299\,792\,458\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 定义 m。2018 年第 26 届国际计量大会决定，7 个基本单位全部用基本物理常量来定义 (对应关系如图，例如，s 对应 $\Delta\nu$ ，m 对应 c)。新 SI 自 2019 年 5 月 20 日 (国际计量日) 正式实施，这将对科学和技术发展产生深远影响。下列选项不正确的是 ()



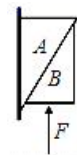
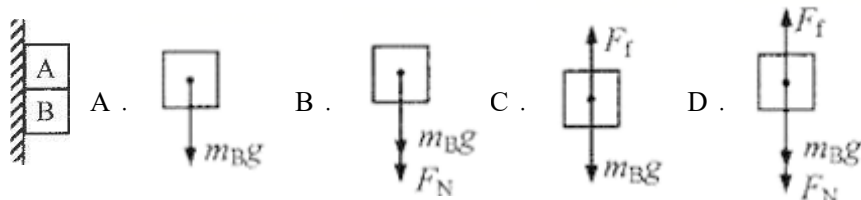
- A. 7 个基本单位全部用物理常量定义，保证了基本单位的稳定性
- B. 用真空中的光速 c ($\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$) 定义 m，因为长度 l 与速度 v 存在 $l=vt$ ，而 s 已定义
- C. 用基本电荷 e (C) 定义安培 (A)，因为电荷量与电流 I 存在 $I=q/t$ ，而 s 已定义
- D. 因为普朗克常量 h ($\text{J}\cdot\text{s}$) 的单位中没有 kg，所以无法用它来定义质量单位

4. 如图所示，甲、乙两人在冰面上“拔河”。两人中间位置处有一分界线，约定先使对方过分界线者为赢。若绳子质量不计，冰面可看成光滑，则下列说法正确的是 ()



- A. 甲对绳的拉力与绳对甲的拉力是一对平衡力
- B. 甲对绳的拉力与乙对绳的拉力是作用力与反作用力
- C. 若甲的质量比乙大，则甲能赢得“拔河”比赛的胜利
- D. 若乙对绳的速度比甲快，则乙能赢得“拔河”比赛的胜利

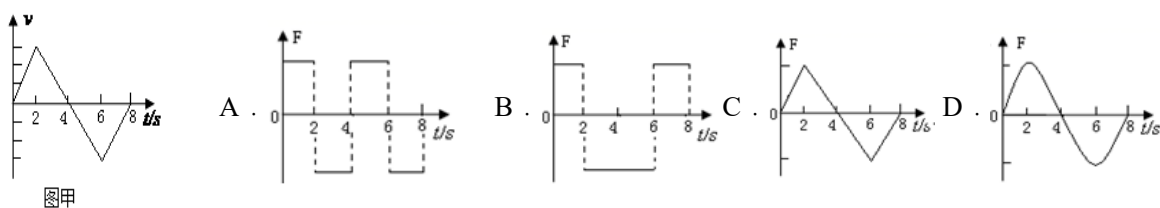
5. 如图，质量 $m_A > m_B$ 的两物体 A、B 叠放在一起，靠着竖直墙面。让它们由静止释放，在沿粗糙墙面下落过程中，物体 B 的受力示意图是 ()



6. 如图所示，物体 A 靠在竖直墙面上，在力 F 作用下，A、B 保持静止。物体 B 的受力个数为 ()

- A. 2
- B. 3
- C. 4
- D. 5

7. 某物体做直线运动的 $v-t$ 图象如图甲所示, 据此判断 (F 表示物体所受合力, x 表示物体的位移) 四个选项中正确的是 ()



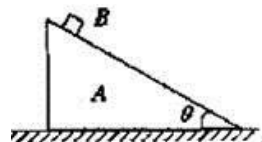
8. 有一些问题你可能不会求解, 但是你仍有可能对这些问题的解是否合力进行分析和判断. 例如从解的物理量的单位, 解随某些已知量变化的趋势, 解在一定特殊条件下的结果等方面进行分析, 并与预期结果、实验结论等进行比较, 从而判断解的合理性或正确性.

举例如下: 如图所示, 质量为 M 、倾角为 θ 的滑块 A 放于水平地面上. 把质量为 m 的滑块 B 放在 A 的斜面上. 忽略一切摩擦, 有人求得 B 相对地面的加速度

$$a = \frac{M+m}{M+m\sin^2\theta} g \sin\theta, \text{ 式中 } g \text{ 为重力加速度.}$$

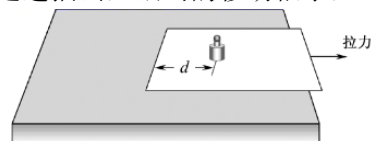
对于上述解, 某同学首先分析了等号右侧量的单位, 没发现问题. 他进一步利用特殊条件对该解做了如下四项分析和判断, 所得结论都是“解可能是对的”. 但是, 其中有一项是错误的. 请你指出该项 ()

- A. 当 $\theta=0^\circ$ 时, 该解给出 $a=0$, 这符合常识, 说明该解可能是对的
- B. 当 $\theta=90^\circ$ 时, 该解给出 $a=g$, 这符合实验结论, 说明该解可能是对的
- C. 当 $M \gg m$ 时, 该解给出 $a=g \sin\theta$, 这符合预期的结果, 说明该解可能是对的
- D. 当 $m \gg M$ 时, 该解给出 $a = \frac{g}{\sin\theta}$, 这符合预期的结果, 说明该解可能是对的



9. 如图所示, 将小砝码置于桌面上的薄纸板上, 用水平向右的拉力将纸板迅速抽出, 砝码的移动很小, 几乎观察不到, 这就是大家熟悉的惯性演示实验. 若砝码和纸板的质量分别为 m_1 和 m_2 , 各接触面间的动摩擦因数均为 μ . 重力加速度为 g .

- (1) 当纸板相对砝码运动时, 求纸板所受摩擦力大小;
- (2) 要使纸板相对砝码运动, 求所需拉力的大小;
- (3) 本实验中, $m_1=0.5\text{kg}$, $m_2=0.1\text{kg}$, $\mu=0.2$, 砝码与纸板左端的距离 $d=0.1\text{m}$, 取 $g=10\text{m/s}^2$. 若砝码移动的距离超过 $l=0.002\text{m}$, 人眼就能感知, 为确保实验成功, 纸板所需的拉力至少多大?



第九天 完成时间_____

1. 小船在 200m 宽的河中过河，水流速度是 4m/s，船在静水中的航速是 5m/s，则下列判断正确的是 ()

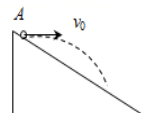
- A. 小船过河所需的最短时间是 40s
- B. 要使小船过河的位移最短，船头应始终正对着对岸
- C. 要使小船过河的位移最短，过河所需的时间是 50s
- D. 如果水流速度增大为 6m/s，小船过河所需的最短时间将增大

2. 关于平抛运动，下列说法正确的是 ()

- A. 平抛运动是匀速运动
- B. 平抛运动是加速度不断变化的运动
- C. 平抛运动是匀变速曲线运动
- D. 做平抛运动的物体落地时速度方向一定是竖直向下的

3. 如图所示，足够长的斜面上 A 点，以水平速度 v_0 抛出一个小球，不计空气阻力，它落到斜面上所用的时间为 t_1 ；若将此球改用 $2v_0$ 水平速度抛出，落到斜面上所用时间为 t_2 ，则 $t_1:t_2$ 为 ()

- A. 1:1
- B. 1:3
- C. 1:2
- D. 1:4



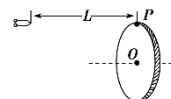
4. 如图，以 $5\sqrt{3}$ m/s 的水平速度抛出的物体，飞行一段时间后垂直撞在倾角为 $\theta=30^\circ$ 的斜面上，空气阻力不计， $g=10\text{m/s}^2$ 。则物体飞行的时间为 ()

- A. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ s
- B. 1s
- C. 1.5s
- D. $\sqrt{3}$ s



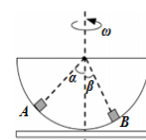
5. 如图所示，一位同学玩飞镖游戏。圆盘最上端有一 P 点，飞镖抛出时与 P 等高，且距离 P 点为 L。当飞镖以初速度 v_0 垂直盘面瞄准 P 点抛出的同时，圆盘以经过盘心 O 点的水平轴在竖直平面内匀速转动。忽略空气阻力，重力加速度为 g，若飞镖恰好击中 P 点，则 ()

- A. 飞镖击中 P 点所需的时间为 $\frac{L}{v_0}$
- B. 圆盘的半径可能为 $\frac{gL^2}{2v_0^2}$
- C. 圆盘转动角速度的最小值为 $\frac{2\pi v_0}{L}$
- D. P 点随圆盘转动的线速度不可能为 $\frac{5\pi gL}{4v_0}$



6. 如图所示，半径为 R 的半球形容器固定在水平转台上，转台绕过容器球心 O 的竖直轴线以角速度 ω 匀速转动。质量不同的小物块 A、B 随容器转动且相对器壁静止，A、B 和球心 O 点连线与竖直方向的夹角分别为 α 和 β ， $\alpha > \beta$ 。则 ()

- A. A 的质量一定小于 B 的质量
- B. A、B 受到的摩擦力可能同时为零
- C. 若 A 不受摩擦力，则 B 受沿容器壁向上的摩擦力
- D. 若 ω 增大，A、B 受到的摩擦力可能都增大



7. 火车转弯时，如果铁路弯道内外轨一样高，外轨对轮缘（如图 a 所示）挤压的弹力 F 提供了火车转弯的向心力（如图 b 所示），但是靠这种办法得到向心力，铁轨和车轮极易受损。在修筑铁路时，弯道处的外轨会略高于内轨（如图 c 所示），当火车以规定的行驶速度转弯时，内、外轨均不会受到轮缘的挤压，设此时的速度小为 v ，以下说法中正确的是 ()



图 a

图 b

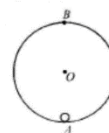
图 c



- A. 该弯道的半径 $R = \frac{v^2}{g}$
- B. 当火车质量改变时，规定的行驶速度也将改变
- C. 当火车速率大于 v 时，外轨将受到轮缘的挤压
- D. 当火车速率小于 v 时，外轨将受到轮缘的挤压

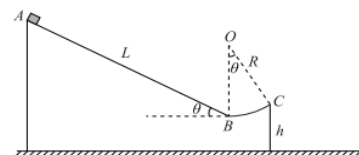
8. 如图所示, 在竖直平面内有一个固定的内壁光滑的圆轨道。给在轨道最低点 A 点小球一个初速度, 使其在竖直面内做完整的圆周运动, 圆轨道的半径为 R , 重力加速度大小为 g , 小球 B 在最低点 A 时的加速度大小与运动到最高点 B 点时的加速度大小的差值为 ()

- A. g B. $2g$ C. $3g$ D. $4g$



9. 如图所示, 在竖直平面内有一粗糙斜面轨道 AB 与光滑圆弧轨道 BC 在 B 点平滑连接(滑块经过 B 点时速度大小不变), 斜面轨道长 $L=2.5\text{m}$, 斜面倾角 $\theta=37^\circ$, O 点是圆弧轨道圆心, OB 竖直, 圆弧轨道半径 $R=1\text{m}$, 圆心角 $\theta=37^\circ$, C 点距水平地面的高度 $h=0.512\text{m}$, 整个轨道是固定的。一质量 $m=1\text{kg}$ 的滑块在 A 点由静止释放, 最终落到水平地面上。滑块可视为质点, 滑块与斜面轨道之间的动摩擦因数 $\mu=0.25$, 取 $g=10\text{m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$, 不计空气阻力, 求:

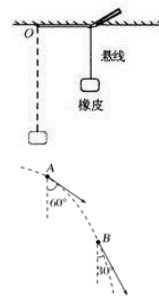
- (1) 滑块经过圆弧轨道最低点 B 时, 对圆弧轨道的压力;
- (2) 滑块离开 C 点后在空中运动的时间 t 。



第十天 完成时间_____

1. 如图所示，一块橡皮用细线悬挂于 O 点，用铅笔靠着线的左侧水平向右匀速移动，运动中始终保持悬线竖直，则橡皮运动的速度 ()

- A. 大小和方向均不变 B. 大小不变，方向改变
C. 大小改变，方向不变 D. 大小和方向均改变



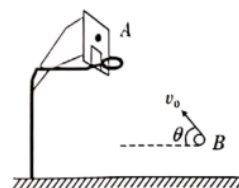
2. 如图所示，虚线是小球由空中某点水平抛出的运动轨迹， A 、 B 为其运动轨迹上的两点。小球经过 A 点时，速度大小为 10m/s 、与竖直方向夹角为 60° ；它运动到 B 点时，速度方向与竖直方向夹角为 30° ，不计空气阻力，取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。下列说法中正确的是 ()

- A. 小球通过 B 点的速度为 12m/s B. 小球的抛出速度为 5m/s
C. 小球从 A 点运动到 B 点的时间为 1s D. A 、 B 之间的距离为 6m



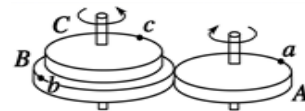
3. 篮球运动受很多中学生的喜爱，某次训练中，一位男生练习定点投篮，篮球刚好水平击中篮板上的 A 点，如图所示，不计空气阻力。现在他向后退了一小段距离，抛射点 B 距篮板更远但高度不变，再次投篮，篮球又恰好水平击中篮板上的 A 点，则 ()

- A. 第一次投篮，篮球在空中飞行的时间较短
B. 第一次击中 A 点时的速度较小
C. 第二次投篮的初速度较小
D. 第二次投篮时抛射角 θ 较大



4. 如图所示， B 和 C 是一组塔轮，固定在同一转动轴上，其半径之比为 $R_B : R_C = 3 : 2$ ， A 轮的半径与 C 轮相同，且 A 轮与 B 轮紧靠在一起，当 A 轮绕其中心的竖直轴转动时，由于摩擦的作用， B 轮也随之无滑动地转动起来。 a 、 b 、 c 分别为三轮边缘上的三个点，则 a 、 b 、 c 三点在运动过程中的 ()

- A. 线速度大小之比为 $3 : 2 : 2$ B. 角速度之比为 $3 : 3 : 2$
C. 向心加速度大小之比为 $9 : 6 : 4$ D. 转速之比为 $2 : 3 : 2$

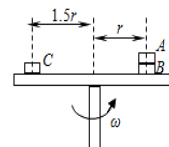


5. 如图叠放在水平转台上的物体 A 、 B 、 C 正随转台一起以角速度 ω 匀速转动， A 、 B 、 C 的质量分别为 $3m$ 、 $2m$ 、 m ， B 与转台、 C 与转台间的动摩擦因数都为 μ ， A 与 B 间的动摩擦因数也为 μ ， B 、 C 离转台中心的距离分别为 r 、 $1.5r$ 。设本题中的最大静摩擦力等于滑动摩擦力，以下说法正确的是 ()

- A. B 对 A 的摩擦力有可能为 $3\mu mg$
B. C 与转台间的摩擦力大于 A 与 B 间的摩擦力

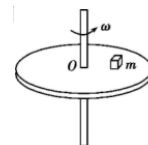
C. 转台的角速度 ω 有可能恰好等于 $\sqrt{\frac{2\mu g}{3r}}$

D. 若角速度 ω 再在题干所述原基础上缓慢增大， A 与 B 间将最先发生相对滑动

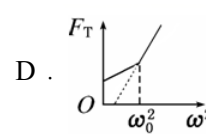
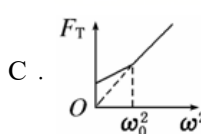
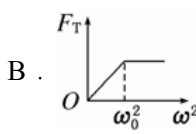
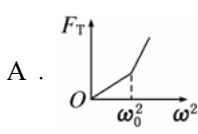
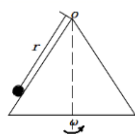


6. 如图所示，一个圆盘绕过圆心 O 且与盘面垂直的竖直轴匀速转动角速度为 ω ，盘面上有一质量为 m 的物块随圆盘一起做匀速圆周运动，已知物块到转轴的距离为 r ，下列说法正确的是 ()

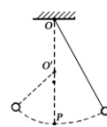
- A. 物块受重力、弹力、向心力作用，合力大小为 $m\omega^2 r$
B. 物块受重力、弹力、摩擦力、向心力作用，合力大小为 $m\omega^2 r$
C. 物块受重力、弹力、摩擦力作用，合力大小为 $m\omega^2 r$
D. 物块只受重力、弹力作用，合力大小为零



7. 一根细线一端系一小球 (可视为质点)，另一端固定在光滑圆锥顶上，如图所示，设小球在水平面内做匀速圆周运动的角速度为 ω ，细线的张力为 F_T ，则 F_T 随 ω^2 变化的图象是 ()



8. 质量为 m 的小球，用长为 l 的线悬挂在 O 点，在 O 点正下方 $\frac{l}{2}$ 处有一光滑的钉子 O' ，把小球拉到与 O' 在同一竖直面内的某一位置，由静止释放，下摆过程中摆线将被钉子拦住，如图所示。当球第一次通过最低点 P 时 ()



- A. 小球的线速度突然增大 B. 小球的角速度突然减小
C. 摆线上的张力突然减小 D. 小球的向心加速度突然增大

9. 如图，一质量为 M 的光滑大圆环，用一细轻杆固定在竖直平面内；套在大圆环上的质量为 m 的小环（可视为质点），从大圆环的最高处由静止滑下，重力加速度为 g 。当小圆环滑到大圆环的最低点时，大圆环对轻杆拉力的大小为 ()



- A. $Mg-5mg$ B. $Mg+mg$ C. $Mg+5mg$ D. $Mg+10mg$

10. 如图 1 所示是游乐园的过山车，其局部可简化为如图 2 所示的示意图，倾角 $\theta=37^\circ$ 的两平行倾斜轨道 BC 、 DE 的下端与水平半圆形轨道 CD 顺滑连接，倾斜轨道 BC 的 B 端高度 $h=24\text{m}$ ，倾斜轨道 DE 与圆弧 EF 相切于 E 点，圆弧 EF 的圆心 O_1 ，水平半圆轨道 CD 的圆心 O_2 与 A 点在同一水平面上， DO_1 的距离 $L=20\text{m}$ ，质量 $m=1000\text{kg}$ 的过山车（包括乘客）从 B 点自静止滑下，经过水平半圆轨道后，滑上另一倾斜轨道，到达圆弧顶端 F 时，乘客对座椅的压力为自身重力的 0.25 倍。已知过山车在 $BCDE$ 段运动时所受的摩擦力与轨道对过山车的支持力成正比，比例系数 $\mu=\frac{1}{32}$ ， EF 段摩擦不计，整个运动过程空气阻力不计。（ $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ ）

- (1) 求过山车过 F 点时的速度大小；
- (2) 求从 B 到 F 整个运动过程中摩擦力对过山车做的功；
- (3) 如图过 D 点时发现圆轨道 EF 段有故障，为保证乘客安全，立即触发制动装置，使过山车不能到达 EF 段并保证不再下滑，则过山车受到的摩擦力至少多大？



图 1

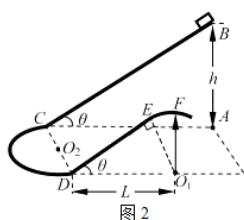
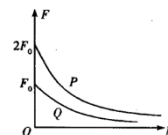


图 2

第十一天 完成时间_____

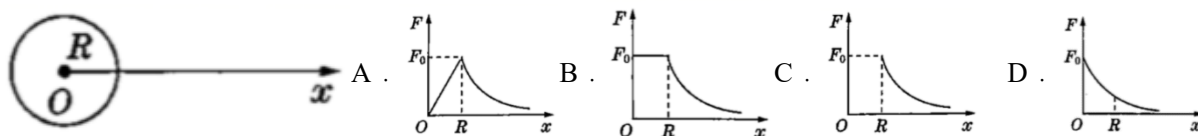
- 火星和木星沿各自的椭圆轨道绕太阳运行，根据开普勒行星运动定律可知()
 A. 太阳位于木星运行轨道的中心
 B. 火星和木星绕太阳运行速度的大小始终相等
 C. 火星与木星公转周期之比的平方等于它们轨道半长轴之比的立方
 D. 相同时间内,火星与太阳连线扫过的面积等于木星与太阳连线扫过的面积
- 开普勒第三定律对行星绕恒星的匀速圆周运动同样成立，即它的运行周期 T 的平方与轨道半径 r 的三次方的比为常数，设 $\frac{T^2}{r^3} = K$ ，则常数 K 的大小()
 A. 只与行星的质量有关 B. 与恒星的质量与行星的质量有关
 C. 只与恒星的质量有关 D. 与恒星的质量及行星的速度有关
- 一名宇航员来到一个星球上，如果该星球的质量是地球质量的一半，它的直径也是地球直径的一半，那么这名宇航员在该星球上所受的万有引力大小是他在地球上所受万有引力的()
 A. 0.25 B. 0.5 C. 2.0 倍 D. 4.0 倍

4. 如图所示为宇宙飞船分别靠近星球 P 和星球 Q 的过程中，其所受星球的万有引力 F 与到星球表面距离 h 的关系图象。已知星球 P 和星球 Q 的半径都为 R ，下列说法正确的是()



- 星球 P 和星球 Q 的质量之比为 1 : 2
- 星球 P 表面和星球 Q 表面的重力加速度之比为 1 : 2
- 星球 P 和星球 Q 的第一宇宙速度之比为 2 : 1
- 星球 P 和星球 Q 的近地卫星周期之比为 1 : $\sqrt{2}$

5. 理论上已经证明：质量分布均匀的球壳对壳内物体的万有引力为零。假设地球是一个半径为 R 、质量分布均匀的实心球体， O 为球心，以 O 为原点建立坐标轴 Ox ，如图所示。一个质量一定的小物体（可视为质点，假设它能够在地球内部移动）在 x 轴上各位置受到的引力大小用 F 表示，则下列选项中 F 随 x 的变化关系图正确的是()



- 关于行星运动定律和万有引力定律的建立过程，下列说法正确的是()
 A. 第谷通过整理大量的天文观测数据得到行星运动规律
 B. 开普勒指出，地球绕太阳运动是因为受到来自太阳的引力
 C. 牛顿通过比较月球公转的向心加速度和地球赤道上物体随地球自转的向心加速度，对万有引力定律进行了“月地检验”
 D. 卡文迪许在实验室里通过几个铅球之间万有引力的测量，得出了引力常量的数值

7. 关于万有引力定律的数学表达式 $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ ，下列说法中正确的是()

- 公式中 G 为引力常量，是人为规定的
- 当 r 趋近于零时，万有引力趋近于无穷大
- m_1 、 m_2 受到的万有引力总是大小相等，方向相反，是一对平衡力
- m_1 、 m_2 受到的万有引力总是大小相等，是一对作用力与反作用力

8. 一卫星绕某一行星表面附近做匀速圆周运动, 其线速度大小为 v_0 。假设宇航员在该行星表面上用弹簧测力计测量一质量为 m 的物体重力, 物体静止时, 弹簧测力计的示数为 N , 已知引力常量为 G , 则这颗行星的质量为 ()

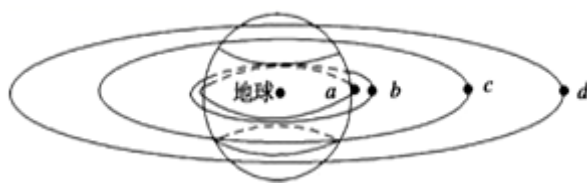
- A. $\frac{mv^2}{GN}$ B. $\frac{mv^4}{GN}$ C. $\frac{Nv^2}{Gm}$ D. $\frac{Nv^4}{Gm}$

9. “嫦娥一号”是我国首次发射的探月卫星, 它在距月球表面高度为 h 的圆形轨道上运行, 运行周期为 T 。已知引力常量为 G , 月球的半径为 R 。利用以上数据估算月球质量的表达式为 ()

- A. $\frac{4\pi^2 R^3}{GT^2}$ B. $\frac{4\pi^2 (R+h)}{GT^2}$ C. $\frac{4\pi^2 (R+h)^2}{GT^2}$ D. $\frac{4\pi^2 (R+h)^3}{GT^2}$

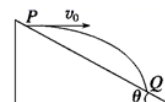
10. 有 a 、 b 、 c 、 d 四颗地球卫星, a 还未发射, 在赤道表面上随地球一起转动, b 是近地轨道卫星, c 是地球同步卫星, d 是高空探测卫星, 它们均做匀速圆周运动, 各卫星排列位置如图所示, 则 ()

- A. a 的向心加速度等于重力加速度 g
 B. 在相同时间内 b 转过的弧长最长
 C. c 在 4 小时内转过的圆心角是 $\frac{\pi}{6}$
 D. d 的运动周期有可能是 20 小时



11. 如图所示, 宇航员站在某一质量分布均匀的星球表面一斜坡上的 P 点沿水平方向以初速度 v_0 抛出一小球, 测得小球经时间 t 落到斜坡上另一点 Q , 斜面的倾角为 θ , 已知该星球半径为 R , 万有引力常量为 G , 求:

- (1) 该星球表面的重力加速度 g ;
- (2) 该星球的第一宇宙速度 v_1 ;
- (3) 人造卫星在该星球表面做匀速圆周运动的最小周期 T 。



第十二天 完成时间_____

1. 一卫星绕某行星做匀速圆周运动, 其轨道半径为 r , 运行速度为 v , 行星的自转周期为 T . 引力常量为 G , 行星视为质量分布均匀的球体. 行星的同步卫星运行的速度大小为 ()

A. $\sqrt[3]{\frac{2\pi r}{v^2 T}}$ B. $\sqrt[3]{\frac{2\pi r v^2}{T}}$ C. $\sqrt[3]{\frac{\sqrt[3]{7}}{2\pi r}}$ D. $\frac{2\pi r}{T}$

2. 为了探测引力波, “天琴计划”预计发射地球卫星 P, 其轨道半径约为地球半径的 16 倍; 另一地球卫星 Q 的轨道半径约为地球半径的 4 倍. P 与 Q 的周期之比约为 ()

A. 2:1 B. 4:1 C. 8:1 D. 16:1

3. 2020 年 1 月 15 日, 我国成功将“吉林一号”宽幅 01 星发射升空, 卫星顺利进入预定轨道, 任务获得圆满成功. “吉林一号”宽幅 01 星绕地球的运动和地球绕太阳的运动都可看成是匀速圆周运动, 若已知该卫星绕地球运动的轨道半径是地球绕太阳运动的轨道半径的 $\frac{1}{k}$ 倍, 地球的质量是太阳质量的 $\frac{1}{n}$ 倍, 则在相等的时间内, 该卫星与地球的连线扫过的面积和地球与太阳的连线扫过的面积的比值是 ()

A. $\sqrt{\frac{1}{nk}}$ B. \sqrt{nk} C. $\sqrt{\frac{n}{k}}$ D. $\sqrt{\frac{k}{n}}$

4. 1687 年牛顿在总结了前人研究成果的基础上提出了万有引力定律, 并通过月—地检验证明了地球对地面物体的引力与行星对卫星的引力具有相同的性质. 当时牛顿掌握的信息有: 地球表面的重力加速度 g , 月球轨道半径为地球半径的 60 倍, 月球的公转周期约为 27.3 天. 下列关于月—地检验的说法中正确的是 ()

A. 牛顿计算出了地球对月球的万有引力的数值, 从而完成了月—地检验

B. 牛顿计算出了月球对月球表面物体的万有引力的数值, 从而完成了月—地检验

C. 牛顿计算出了月球表面的重力加速度约为地球表面重力加速度的 $\frac{1}{6}$, 从而完成了月—地检验

D. 牛顿计算出了月球绕地球做圆周运动的加速度约为地球表面重力加速度的 $\frac{1}{3600}$, 从而完成了月—地检验

5. “嫦娥一号”和“嫦娥二号”绕月飞行器的运行轨道可近似为圆形轨道, 距月球表面高度分别为 h_1 和 h_2 , 运动周期分别为 T_1 和 T_2 . 已知月球半径为 R , 则 T_1 和 T_2 的比值为 ()

A. $\left(\frac{R+h_1}{R+h_2}\right)^{\frac{3}{2}}$ B. $\left(\frac{R+h_2}{R+h_1}\right)^{\frac{3}{2}}$ C. $\left(\frac{R+h_1}{R+h_2}\right)^{\frac{2}{3}}$ D. $\left(\frac{R+h_2}{R+h_1}\right)^{\frac{2}{3}}$

6. 某一行星表面附近有颗卫星做匀速圆周运动. 其运行周期为 T , 假设宇航员在该行星表面上用弹簧测力计测量一质量为 m 的物体重力. 物体静止时, 弹簧测力计的示数为 N , 则这颗行星的半径为 ()

A. $\frac{NT^2}{4\pi^2 m}$ B. $\frac{NT^4}{4\pi^2 m}$ C. $\frac{4\pi^2 m}{NT^2}$ D. $\frac{4\pi^2 m}{NT^4}$

7. 一物体静置在平均密度为 ρ 的球形天体表面的赤道上. 已知万有引力常量为 G , 若由于天体自转使物体对天体表面压力恰好为零, 则天体自转周期为 ()

A. $\left(\frac{4\pi}{3G\rho}\right)^{\frac{1}{2}}$ B. $\left(\frac{3}{4\pi G\rho}\right)^{\frac{1}{2}}$ C. $\left(\frac{\pi}{G\rho}\right)^{\frac{1}{2}}$ D. $\left(\frac{3\pi}{G\rho}\right)^{\frac{1}{2}}$

8. 一飞船围绕地球做匀速圆周运动, 其离地面的高度为 H , 若已知地球表面重力加速度为 g , 地球半径 R . 则飞船所在处的重力加速度大小 ()

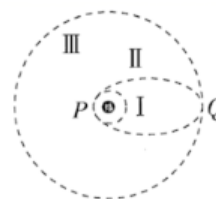
- A. $\frac{Hg}{R}$ B. $\frac{Rg}{(H+R)}$ C. $\frac{R^2g}{(H+R)^2}$ D. $\frac{H^2g}{R^2}$

9. 某星球的质量约为地球质量的 9 倍, 半径约为地球半径的一半, 该星球表面的重力加速度与地球表面的重力加速度之比 ()

- A. 1: 36 B. 1: 6 C. 36: 1 D. 6: 1

10. 如图所示为发射地球同步卫星的简化示意图, 先将卫星发射至近地环绕轨道 I 上, 在卫星经过 P 点时点火实施变轨进入椭圆轨道 II, 最后在远地点 Q 再次点火, 将卫星送入同步轨道 III 上, 下列判断正确的是 ()

- A. 卫星沿轨道 II 运动的周期可能等于沿轨道 III 运动的周期
B. 卫星在轨道 I 上运动至 P 点的速率小于卫星在轨道 II 上运动至 P 点的速率
C. 卫星沿椭圆轨道运动时, 经过 P 、 Q 两点处的向心加速度大小相等
D. 卫星沿轨道 I 运动至 P 点的加速度大于沿轨道 II 运动至 P 点的加速度



11. 开普勒第三定律指出: 所有行星轨道的半长轴的三次方跟它的公转周期的二次方的比值都相等, 即

$$\frac{a^3}{T^2} = c, \text{ 其中 } a \text{ 表示椭圆轨道半长轴, } T \text{ 表示公转周期, 比值 } c \text{ 是一个对所有行星都相同的常量。牛顿把}$$

该定律推广到宇宙中一切物体之间, 提出了万有引力定律:

开普勒第三定律对于轨迹为圆形和直线的运动依然适用。圆形轨迹可以认为中心天体在圆心处, 半长轴为轨迹半径。直线轨迹可以看成无限扁的椭圆轨迹, 此时中心天体在轨迹端点, 半长轴为轨迹长度的

$$\frac{1}{2}。已知: 某可视为质点的星球质量为 M , 引力常量为 G 。一物体与星球的距离为 r 。该物体在星球引力$$

作用下运动, 其他作用力忽略不计。

- a. 若物体绕星球作匀速圆周运动, 请你推导该星球的引力系统中常量 c 的表达式;
b. 若物体由静止开始做直线运动。求物体到达星球所经历的时间;

第十三天 完成时间_____

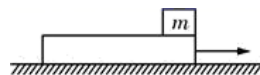
1. 如图所示, 质量分别为 m_1 和 m_2 的两个物体, $m_1=m_2$, 在大小相等的两个力 F_1 和 F_2 的作用下沿水平方向移动了相同的距离。若 F_1 做的功为 W_1 , F_2 做的功为 W_2 , 则 ()

- A. $W_1 > W_2$ B. $W_1 < W_2$
C. $W_1 = W_2$ D. 条件不足, 无法确定



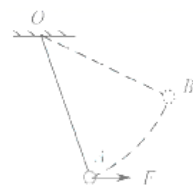
2. 如图所示, 一足够长的木板在光滑水平面上以速度 v 向右匀速运动, 现将质量为 m 的物体竖直向下轻轻地放置在木板上的右端, 已知物体和木板之间的动摩擦因数为 μ 。为保持木板的速度不变, 须对木板施一水平向右的作用力 F 。从物体放到木板上到它相对木板静止的过程中, 力 F 做的功为 ()

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



3. 如图所示, 细线的一端固定于 O 点, 另一端系一小球。在水平拉力作用下, 小球以恒定速率在竖直平面内由 A 点运动到 B 点。在此过程中拉力的瞬时功率变化情况是 ()

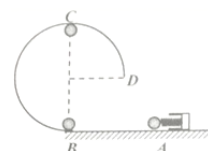
- A. 逐渐增大 B. 逐渐减小 C. 先增大, 后减小 D. 先减小, 后增大



4. 质量为 m 的物体, 由静止开始下落, 由于阻力作用, 下落的加速度为 $\frac{4}{5}g$, 在物体下落 h 的过程中, 下列说法中错误的是 ()

- A. 物体的动能增加了 $\frac{4}{5}mgh$ B. 物体的机械能减少了 $\frac{4}{5}mgh$
C. 物体克服阻力所做的功为 $\frac{1}{5}mgh$ D. 物体的重力势能减少了 mgh

5. 如图所示为通过弹射器研究弹性势能的实验装置。光滑 $\frac{3}{4}$ 圆形轨道竖直固定于光滑水平面上, 半径为 R 。弹射器固定于 A 处。某实验过程中弹射器射出一质量为 m 的小球, 恰能沿圆轨道内侧到达最高点 C , 然后从轨道 D 处 (D 与圆心等高) 下落至水平面。取重力加速度为 g 下列说法正确的是 ()



- A. 小球从 D 处下落至水平面的时间为 $\sqrt{\frac{2R}{g}}$ B. 小球至最低点 B 时对轨道压力为 $5mg$

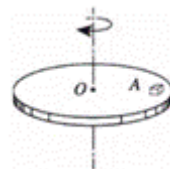
- C. 小球落至水平面时的动能为 $2mgR$ D. 释放小球前弹射器的弹性势能为 $\frac{5mgR}{2}$

6. 如图, 位于水平面的圆盘绕过圆心 O 的竖直转轴做圆周运动, 在圆盘上有一质量为 m 的小木块, 距圆心的距离为 r 。木块与圆盘间的最大静摩擦力为压力的 k 倍, 在圆盘转速缓慢增大的过程中, 下列说法正确的是 ()

- A. 摩擦力对小木块做正功, 其机械能增加 B. 小木块受重力、支持力和向心力

- C. 小木块获得的最大动能为 $\frac{1}{4}kmgr$

- D. 小木块所受摩擦力提供向心力, 始终指向圆心, 故不对其做功



7. 光滑水平面上静置一质量为 M 的木块, 一质量为 m 的子弹以水平速度 v_1 射入木块, 以速度 v_2 穿出, 木块速度变为 v , 在这个过程中, 下列说法中正确的是 ()

- A. 子弹对木块做的功为 $\frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_2^2$ B. 子弹对木块做的功等于子弹克服阻力做的功

- C. 子弹对木块做的功等于木块获得的动能与子弹跟木块间摩擦产生的内能之和

- D. 子弹损失的动能转变成木块获得的动能与子弹跟木块间摩擦产生的内能之和

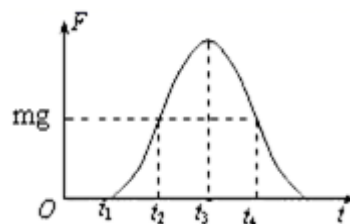
8. “雪如意”，北京 2022 年冬奥会的首座跳台滑雪场地，其主体建筑设计灵感来自于中国传统饰物“如意”。“雪如意”内的部分赛道可简化为由倾角为 θ 、高为 h 的斜坡雪道的顶端由静止开始下滑，到达底端后以不变的速率进入水平雪道，然后又在水平雪道上滑行 s 后停止。已知运动员与雪道间的动摩擦因数 μ 处处相同，不考虑空气阻力，则 μ 和运动员在斜坡雪道上克服摩擦力做的功 W 分别为 ()

- A. $\mu = \frac{h}{h \tan \theta + s}$ B. $\mu = \frac{h \tan \theta}{h + s \tan \theta}$
 C. $W = mgh \left(1 - \frac{s \tan \theta}{h + s \tan \theta} \right)$ D. $W = mgh \left(1 + \frac{s \tan \theta}{h + s \tan \theta} \right)$



9. “蹦极”是一项刺激的极限运动，质量为 m 的运动员将一端固定的长弹性绳绑在踝关节处，从几十米高处跳下。在某次蹦极中，弹性绳弹力 F 的大小随时间 t 的变化图象如图所示，将蹦极过程近似为在竖直方向的运动，弹性绳处于弹性限度内，空气阻力不计。下列说法正确的是 ()

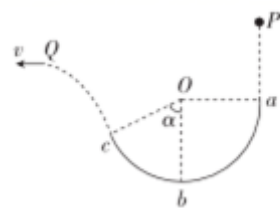
- A. $t_1 \sim t_2$ 时间内运动员处于失重状态
 B. $t_2 \sim t_4$ 时间内运动员的机械能先减少后增大
 C. t_3 时刻运动员的加速度为零
 D. t_4 时刻运动员具有向上的最大速度



10. 如图所示， a 、 b 、 c 分别为固定竖直光滑圆弧轨道的右端点、最低点和左端点， Oa 为水平半径， c 点和圆心 O 的连线与竖直方向的夹角 $\alpha = 53^\circ$ 。现从 a 点正上方的 P 点由静止释放一质量 $m = 1\text{kg}$ 的小球（可视为质点），小球经圆弧轨道飞出后以水平速度 $v = 3\text{m/s}$ 通过 Q 点。已知圆弧轨道的半径 $R = 1\text{m}$ ，取重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ， $\sin 53^\circ = 0.8$ ， $\cos 53^\circ = 0.6$ ，

不计空气阻力。下列分析正确的是 ()

- A. 小球从 P 点运动到 Q 点的过程中重力所做的功为 4.5J
 B. P 、 a 两点的高度差为 0.8m
 C. 小球运动到 b 点时对轨道的压力大小为 43N
 D. 小球运动到 c 点时的速度大小为 4m/s



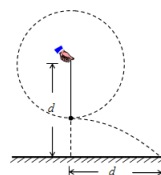
11. 晓明站在水平地面上，手握不可伸长的轻绳一端，绳的另一端系有质量为 m 的小球，甩动手腕，使球在竖直平面内做圆周运动，当球某次运动到最低点时，绳突然断掉。球飞离水平距离 d 后落地，如图

所示，已知握绳的手离地面高度为 d ，手与球之间的绳长为 $\frac{3}{4}d$ ，重力加速度为 g ，忽略手的运动半径和空气阻力。

(1) 求绳断时球的速度大小 v_1 和球落地时的速度大小 v_2

(2) 问绳能承受的最大拉力多大？

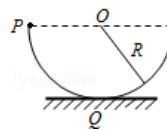
(3) 改变绳长，使球重复上述运动。若绳仍在球运动到最低点时断掉，要使球抛出的水平距离最大，绳长应为多少？最大水平距离为多少？



第十四天 完成时间_____

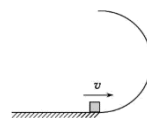
1. 如图,一半径为 R 的半圆形轨道竖直固定放置,轨道两端等高;质量为 m 的质点自轨道端点 P 由静止开始滑下,滑到最低点 Q 时,对轨道的正压力为 $2mg$,重力加速度大小为 g .质点自 P 滑到 Q 的过程中,克服摩擦力所做的功为 ()

- A. $\frac{1}{4}mgR$ B. $\frac{1}{3}mgR$ C. $\frac{1}{2}mgR$ D. $\frac{\pi}{4}mgR$

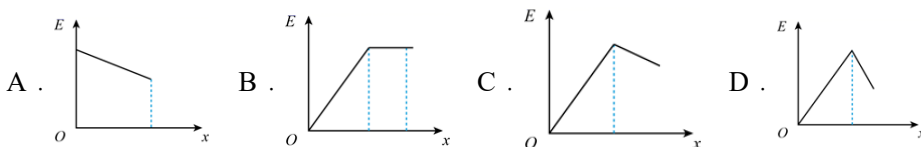


2. 如图,半圆形光滑轨道固定在水平地面上,半圆的直径与地面垂直,一小物块以速度 v 从轨道下端滑入轨道,并从轨道上端水平飞出,小物块落地点到轨道下端的距离与轨道半径有关,此距离最大时,对应的轨道半径为(重力加速度为 g)()

- A. $\frac{v^2}{16g}$ B. $\frac{v^2}{8g}$ C. $\frac{v^2}{4g}$ D. $\frac{v^2}{2g}$

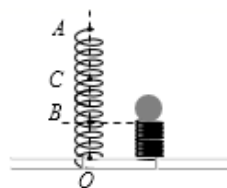


3. 如图,倾角为 θ 的可移动式皮带输送机,适用于散状物料或成件物品的短途运输和装卸工作。输送带与物体间的动摩擦因数为 μ ,且满足 $\tan\theta < \mu$ 。在顺时针匀速转动的输送带上端无初速度放一货物,货物从上端运动到下端的过程中,其机械能 E (选择放入点为参考平面) 与位移 x 的关系图像可能正确的是 ()



4. 如图所示,将轻质弹簧的一端固定在水平桌面上 O 点,当弹簧处于自由状态时,弹簧另一端在 A 点。用一个金属小球挤压弹簧至 B 点,由静止释放小球,随即小球被弹簧竖直弹出,已知 C 点为 AB 的中点,则 ()

- A. 从 B 到 A 过程中,小球的机械能守恒
B. 从 B 到 A 过程中,小球的动能一直在增大
C. 从 B 到 A 过程中,弹簧的弹性势能先增大后减小
D. 从 B 到 C 过程弹簧弹力对小球做功大于从 C 到 A 过程



5. 关于重力势能,下列说法中正确的是 ()

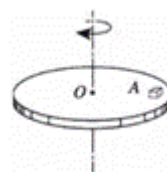
- A. 重力势能的大小只由物体本身决定
B. 重力势能恒大于零
C. 在地面上的物体,它具有的重力势能一定等于零
D. 重力势能是物体和地球所共有的

6. 如图,位于水平面的圆盘绕过圆心 O 的竖直转轴做圆周运动,在圆盘上有一质量为 m 的小木块,距圆心的距离为 r 木块与圆盘间的最大静摩擦力为压力的 k 倍,在圆盘转速缓慢增大的过程中,下列说法正确的是 ()

- A. 摩擦力对小木块做正功,其机械能增加
B. 小木块受重力、支持力和向心力

- C. 小木块获得的最大动能为 $\frac{1}{4}kmgr$

- D. 小木块所受摩擦力提供向心力,始终指向圆心,故不对其做功



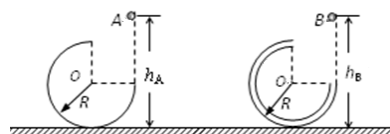
7. 如图所示,两个 $\frac{3}{4}$ 竖直圆弧轨道固定在同一水平地面上,半径 R 相同,左侧轨道由金属凹槽制成,右侧轨道由金属圆管制成,均可视为光滑.在两轨道右侧的正上方分别将金属小球 A 和 B 由静止释放,小球距离地面的高度分别为 h_A 和 h_B ,下列说法正确的是 ()

- A. 若使小球沿轨道运动并且到达最高点,两球释放的最小高度 $h_A < h_B$

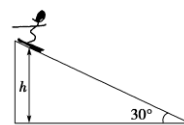
- B. 在轨道最低点, A 球受到的支持力最小值为 $6mg$

- C. 在轨道最低点, B 球受到的支持力最小值为 $6mg$

- D. 适当调整 h_A 和 h_B , 可使两球从轨道最高点飞出后, 均恰好落在轨道右端口处



8. 如图所示, 某段滑雪雪道倾角为 30° , 总质量为 m (包括雪具在内) 的滑雪运动员从距底端高为 h 处的雪道上由静止开始匀加速下滑, 加速度为 $\frac{1}{3}g$. 在他从上向下滑到底端的过程中, 下列说法正确的是()

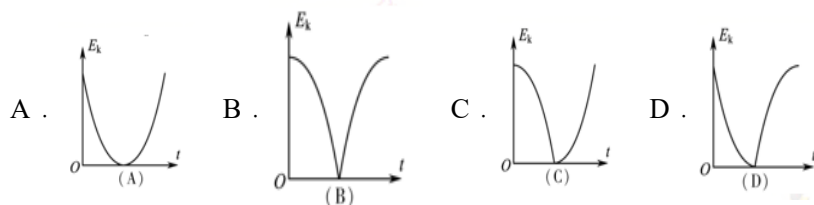


- A. 运动员减少的重力势能全部转化为动能 B. 运动员获得的动能为 $\frac{1}{3}mgh$
- C. 运动员克服摩擦力做功为 $\frac{2}{3}mgh$ D. 下滑过程中系统减少的机械能为 $\frac{1}{3}mgh$

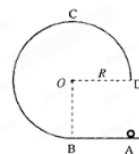
9. 一物体静止在粗糙水平地面上, 现用一大小为 F_1 的水平拉力拉动物体, 经过一段时间后其速度变为 v , 若将水平拉力的大小改为 F_2 , 物体从静止开始经过同样的时间后速度变为 $2v$, 对于上述两个过程, 用 W_{F1} 、 W_{F2} 分别表示拉力 F_1 、 F_2 所做的功, W_{f1} 、 W_{f2} 分别表示前后两次克服摩擦力所做的功, 则 ()

- A. $W_{F2} > 4W_{F1}$, $W_{f2} > 2W_{f1}$ B. $W_{F2} > 4W_{F1}$, $W_{f2} = 2W_{f1}$
- C. $W_{F2} < 4W_{F1}$, $W_{f2} = 2W_{f1}$ D. $W_{F2} < 4W_{F1}$, $W_{f2} < 2W_{f1}$

10. 从地面竖直向上抛出一只小球, 小球运动一段时间后落回地面. 忽略空气阻力, 该过程中小球的动能 E_k 与时间 t 的关系图像是 ()



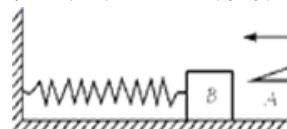
11. 如图, 在竖直平面内有一固定光滑轨道, 其中 AB 是长为 R 的水平直轨道, BCD 是圆心为 O 、半径为 R 的 $3/4$ 圆弧轨道, 两轨道相切于 B 点. 在外力作用下, 一小球从 A 点由静止开始做匀加速直线运动, 到达 B 点时撤除外力. 已知小球刚好能沿圆轨道经过最高点 C , 重力加速度为 g . 求:



- (1) 小球在 AB 段运动的加速度的大小;
- (2) 小球从 D 点运动到 A 点所用的时间.

第十五天 完成时间_____

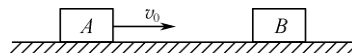
- 下面关于冲量的说法中正确的是 ()
 A. 物体受到很大的冲力时, 其冲量一定很大
 B. 只要力的大小恒定, 其相同时间内的冲量就恒定
 C. 不管物体做什么运动, 在相同时间内重力的冲量相同
 D. 当力与位移垂直时, 该力的冲量为零
- 质量相同的子弹, 橡皮泥和钢球以相同的水平速度射向竖直墙壁, 结果子弹穿墙而过, 橡皮泥粘在墙上, 钢球被弹回。不计空气阻力, 关于它们对墙的水平冲量的大小, 下列说法正确的是 ()
 A. 子弹对墙的冲量最小 B. 橡皮泥对墙的冲量最小
 C. 钢球对墙的冲量最小 D. 子弹、橡皮泥和钢球对墙的冲量大小相等
- 2018 年 3 月 22 日, 一架中国国际航空 CA03 客机, 从天津飞抵香港途中遭遇鸟击, 飞机头部被撞穿约一平方米的大洞, 雷达罩被击穿, 所幸客机及时安全着陆, 无人受伤。若飞机飞行的速度为 150m/s , 小鸟在空中的飞行速度非常小, 与飞机的速度相比可忽略不计。已知小鸟的质量约为 0.4kg , 小鸟与飞机的碰撞时间为 $6.0 \times 10^{-4}\text{s}$ 。则飞机受到小鸟对它的平均作用力的大小约为 ()
 A. 10^8N B. 10^5N C. 10^3N D. 10^2N
- 一个质量为 0.1kg 的小球从 20m 高处落下, 与地面碰撞后反弹, 上升的最大高度为 12.8m , 小球从开始下落到上升到最高点所用时间为 4s , 重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$, 不计空气阻力, 则小球对地面的平均作用力大小为 ()
 A. 8N B. 10N C. 12N D. 15N
- 下列关于冲量与动量的说法中正确的是 ()
 A. 物体所受合外力越大, 其动量变化一定越快
 B. 物体所受合外力越大, 其动量变化一定越大
 C. 物体所受合外力的冲量越大, 其动量变化可能越小
 D. 物体所受合外力的冲量越大, 其动量一定变化越快
- 甲、乙两物体的质量之比为 $m_{\text{甲}}:m_{\text{乙}}=1:4$, 若它们在运动过程中的动能相等, 则它们动量大小之比 $p_{\text{甲}}:p_{\text{乙}}$ 是 ()
 A. $1:1$ B. $1:2$ C. $1:4$ D. $2:1$
- 从同一高度落下的玻璃杯掉在水泥地上易碎, 而掉在毛毯上就不易碎, 这是因为玻璃杯掉在水泥地上时 ()
 A. 受到的冲量大 B. 受到地面的作用力大 C. 动量的变化量大 D. 动量大
- 质量为 m 的人立于质量为 M 的平板车上, 初始时人与车以速度 v_1 在光滑水平面上向右运动。当此人相对于车以竖直向上的速度 v_2 跳起后, 车的速度大小为 ()
 A. v_1 B. $v_1 - \frac{mv_2}{M+m}$ C. $\frac{m(v_1-v_2)}{M+m}$ D. $\frac{(M+m)v_1-mv_2}{M}$
- 如图所示, 木块 B 与水平弹簧相连放在光滑水平面上, 子弹 A 沿水平方向射入木块后留在木块 B 内, 入射时间极短, 而后木块将弹簧压缩到最短, 关于子弹和木块组成的系统, 下列说法中正确的是 ()
 ①子弹射入木块的过程中系统动量守恒
 ②子弹射入木块的过程中系统机械能守恒
 ③木块压缩弹簧过程中, 系统总动量守恒
 ④木块压缩弹簧过程中, 子弹、木块和弹簧组成的系统机械能守恒
 A. ①② B. ②③ C. ①④ D. ②④
- 质量为 M 的木块在光滑的水平面上以速度 v_1 向右运动, 质量为 m 的子弹以速度 v_2 向左射入木块并停留在木块中, 要使木块停下来, 发射子弹的数目是 ()



A . $\frac{(M+m)v_2}{mv_1}$ B . $\frac{Mv_1}{(M+m)v_2}$ C . $\frac{mv_1}{Mv_2}$ D . $\frac{Mv_1}{mv_2}$

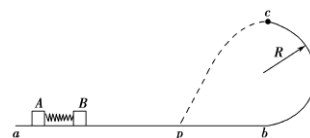
11 . 如图所示, 两个滑块 A、B 静置于同一光滑水平直轨道上 . A 的质量为 m , 现给滑块 A 向右的初速度 v_0 , 一段时间后 A 与 B 发生碰撞, 碰后 A、B 分别以 $\frac{1}{8}v_0$, $\frac{3}{4}v_0$ 的速度向右运动 . 求:

- (1) B 的质量;
- (2) 碰撞过程中 A 对 B 的冲量的大小 .



12 . 如图所示, 半径为 R 的竖直光滑半圆轨道 bc 与水平光滑轨道 ab 在 b 点连接, 开始时可视为质点的物体 A 和 B 静止在 ab 上, A、B 之间压缩有一处于锁定状态的轻弹簧(弹簧与 A、B 不连接) . 某时刻解除锁定, 在弹力作用下 A 向左运动, B 向右运动, B 沿轨道经过 c 点后水平抛出, 落点 p 与 b 点间距离为 $2R$. 已知 A 质量为 $2m$, B 质量为 m , 重力加速度为 g , 不计空气阻力, 求:

- (1) B 经 c 点抛出时速度的大小?
- (2) B 经 b 时速度的大小?
- (3) 锁定状态的弹簧具有的弹性势能?



第十六天 完成时间_____

1. 物体在恒定的合力 F 作用下, 做直线运动, 在时间 Δt_1 内速度由 0 增大到 v , 在时间 Δt_2 内速度由 v 增大到 $2v$, 设 F 在 Δt_1 内做功是 W_1 , 冲量是 I_1 , 在 Δt_2 内做的功是 W_2 , 冲量是 I_2 , 那么 ()

- A. $I_1 < I_2$, $W_1 = W_2$ B. $I_1 < I_2$, $W_1 < W_2$ C. $I_1 = I_2$, $W_1 = W_2$ D. $I_1 = I_2$, $W_1 < W_2$

2. 质量为 m 的铁锤从高 h 处落下, 打在水泥桩上, 铁锤与水泥桩撞击的时间是 t , 则撞击过程中, 铁锤对桩的平均冲击力大小为 ()

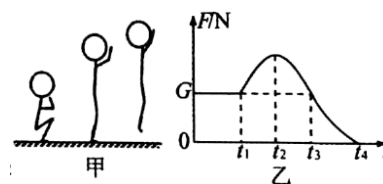
- A. $\frac{m\sqrt{2gh}}{t} + mg$ B. $\frac{m\sqrt{2gh}}{t} - mg$ C. $\frac{m\sqrt{gh}}{t} + mg$ D. $\frac{m\sqrt{gh}}{t} - mg$

3. 如图甲所示, 质量为 m 的同学在一次体育课上练习原地垂直起跳. 在第一阶段, 脚没有离地, 所受地面支持力大小 F 随时间 t 变化的关系如图乙所示. 经过一定时间, 重心上升 h , 其质心获得速度 v . 在第二阶段, 人躯干形态基本保持不变, 重心又上升了一段距离, 到达最高点, 重力加速度为 g . 不计空气阻力, 则下列说法正确的是 ()

- A. 该同学在 $t_2 \sim t_4$ 阶段一直处于失重状态
B. 在第一阶段地面支持力对该同学的冲量为 mv

- C. 在第一阶段地面支持力对该同学做的功等于 $mgh + \frac{1}{2}mv^2$

- D. 在第一阶段该同学机械能的增加量为 $mgh + \frac{1}{2}mv^2$



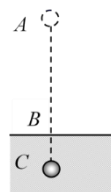
4. 颠球是足球运动基本技术之一, 若质量为 400g 的足球用脚颠起后, 竖直向下以 4m/s 的速度落至水平地面上, 再以 3m/s 的速度反向弹回, 取竖直向上为正方向, 在足球与地面接触的时间内, 关于足球动量变化量 Δp 和合外力对足球做的功 W , 下列判断正确的是 ()

- A. $\Delta p = 1.4\text{kg}\cdot\text{m/s}$ $W = -1.4\text{J}$ B. $\Delta p = -1.4\text{kg}\cdot\text{m/s}$ $W = 1.4\text{J}$
C. $\Delta p = 2.8\text{kg}\cdot\text{m/s}$ $W = -1.4\text{J}$ D. $\Delta p = -2.8\text{kg}\cdot\text{m/s}$ $W = 1.4\text{J}$



5. 如图所示, 质量为 m 的小球从 A 点由静止开始释放, 落到地面上后又陷入泥潭中, 由于受到阻力作用到达 C 点速度减为零. 不计空气阻力, 重力加速度为 g . 关于小球下落过程中, 下列说法中不正确的是 ()

- A. 小球在 BC 下落过程中动量的改变量等于所受阻力的冲量
B. 若测出小球 AC 段的高度, 可推算出小球克服阻力做的功
C. 若测出小球距地面的高度, 可推算出小球落地时的瞬时速度
D. 若分别测出小球 AB 段与 BC 段下落时间, 可推算出小球所受阻力的冲量大小



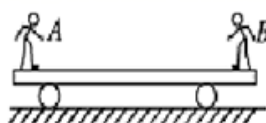
6. 我国女子短道速滑队在 2013 年世锦赛上实现女子 3000m 接力三连冠. 观察发现, “接棒”的运动员甲提前站在“交棒”的运动员乙前面, 并且开始向前滑行, 待乙追上甲时, 乙猛推甲一把, 使甲获得更大的速度向前冲出. 在乙推甲的过程中, 忽略运动员与冰面间在水平方向上的相互作用, 则 ()

- A. 甲对乙的冲量一定等于乙对甲的冲量 B. 甲、乙的动量变化一定大小相等方向相反
C. 甲的动能增加量一定等于乙的动能减少量 D. 甲对乙做多少负功, 乙对甲就一定做多少正功



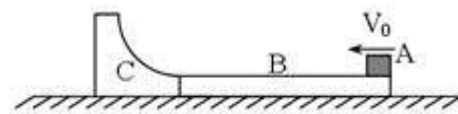
7. 如图所示, 在光滑的水平地面上有一辆平板车, 车的两端分别站着人 A 和 B , A 的质量为 m_A , B 的质量为 m_B , $m_A > m_B$. 最初人和车都处于静止状态. 现在, 两人同时由静止开始相向而行, A 和 B 对地面的速度大小相等, 则车 ()

- A. 向左运动
B. 左右往返运动
C. 向右运动
D. 静止不动



8. 如图所示，在光滑的水平面上有一长为 L 的木板 B ，上表面粗糙，在其左端有一光滑的 $1/4$ 圆弧槽 C ，与长木板接触但不相连，圆弧槽的下端与木板上表面相平， B 、 C 静止在水平面上。现有滑块 A 以初速 V_0 从右端滑上 B ，并以 $1/2 V_0$ 滑离 B ，恰好能到达 C 的最高点。 A 、 B 、 C 的质量均为 m ，试求：

- (1) 木板 B 上表面的动摩擦因素 μ ；
- (2) $1/4$ 圆弧槽 C 的半径 R ；
- (3) 当 A 滑离 C 时， C 的速度。



9. 喷射悬浮飞行器由抽水机、压缩机等组成，利用一根软管将水从河中抽入飞行器，再以较高的速度竖直向下喷出两道高压水柱，可将使用者推至距水面几米的高度，如图所示。现有一质量为 M 的使用者被缓慢推至距水面 H 高处悬停，设此状态下飞行器的质量恒为 m ，水喷出前的速度为零，两个喷水口的横截面积均为 S ，水的密度为 ρ ，重力加速度为 g ，空气阻力及抽水过程中软管和河水对飞行器的作用均可忽略不计，求：



- (1) 该使用者被缓慢推到距水面 H 高的过程中，飞行器对使用者做的功；
- (2) 使用者悬停在水面上方时，飞行器喷水产生的推力多大？两个喷水口喷出水的速度需要多大？飞行器喷水的平均功率多大？

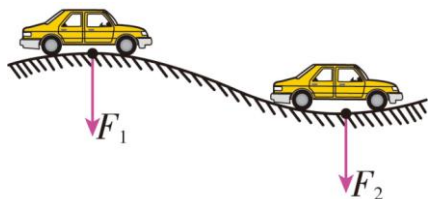
第十七天 完成时间_____

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意的。）

1. 下列物理量中属于矢量的是（ ）

- A. 动能 B. 向心加速度 C. 周期 D. 频率

2. 如图所示，一质量为 m 的汽车保持恒定的速率运动，若通过凸形路面最高处时对路面的压力为 F_1 ，通过凹形路面最低处时对路面的压力为 F_2 ，则（ ）



- A. $F_1 = mg$ B. $F_1 > mg$ C. $F_2 = mg$ D. $F_2 > mg$

3. 如图所示，一卫星绕地球运动，图中虚线为卫星的运行轨迹， P 、 Q 是轨迹上的两个位置，其中 P 距离地球最近， Q 距离地球最远。下列说法中正确的是（ ）

- A. 卫星在 P 点受到地球的万有引力最小
B. 卫星在 Q 点的速度最大
C. 卫星在 P 点的加速度最大
D. 卫星在 Q 点的角速度最大

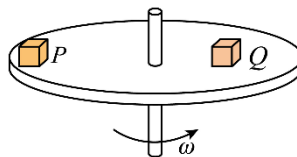


4. 我国高分系列卫星的高分辨率，为现代农业、防灾减灾、环境监测等提供了可靠稳定的卫星数据支持。系列卫星中的“高分四号”轨道高度约为 36000km、“高分五号”轨道高度约为 705km，它们都绕地球做匀速圆周运动。与“高分五号”相比，“高分四号”有较大的（ ）

- A. 周期 B. 角速度 C. 线速度 D. 向心加速度

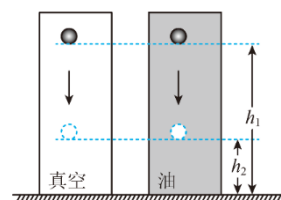
5. 如图所示，质量相等的小物块 P 和 Q 在水平圆盘上与轴距离不同，都随圆盘一起在水平面内做匀速圆周运动，小物块与圆盘间的动摩擦因数相同。下列说法中正确的是（ ）

- A. 小物块 P 和 Q 所受摩擦力一样大
B. 小物块 P 所受摩擦力更大些
C. 小物块 P 对圆盘的压力更大些
D. 小物块 P 受到重力、支持力、摩擦力和向心力的作用



6. 一个小球在真空中做自由落体运动，另一个同样的小球在黏性较大的液体中由静止开始下落。它们都由高度为 h_1 的地方下落到高度为 h_2 的地方。关于这两种情况的比较，下面说法正确的是（ ）

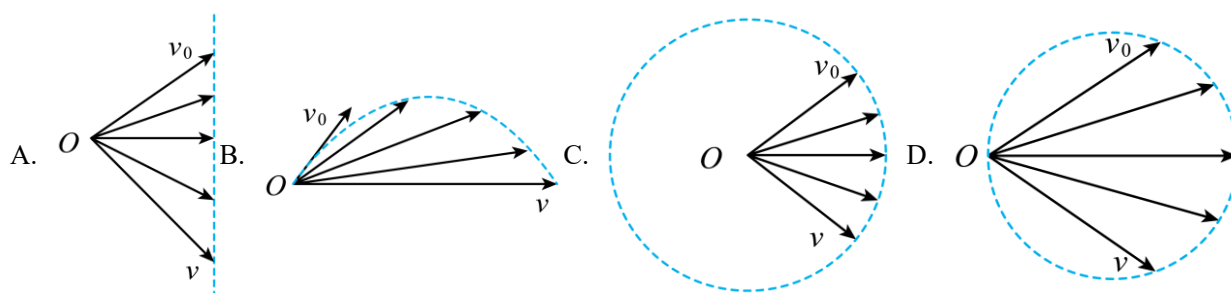
- A. 重力对小球做的功不相等 B. 小球重力势能的变化不相等
C. 小球动能的变化不相等 D. 小球机械能均守恒



7. 已知地球质量为 M ，地球表面的重力加速度为 g ，地球半径为 R ，引力常量为 G 。用上述物理量计算地球的第一宇宙速度是 ()

- A. \sqrt{gR} B. $\sqrt{\frac{GM}{g}}$ C. $\frac{\sqrt{GM}}{R}$ D. $\frac{GM}{R}$

8. 铅球投掷比赛中，铅球离手时的初速度为 v_0 ，落地时的速度为 v ，忽略空气阻力。下列四个图中能够正确反映各时刻铅球速度矢量的示意图是 ()

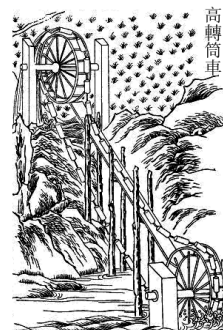


9. 如图所示，向心力演示器中两钢球质量相等，分别放入半径比为 $2:1$ 的长槽和短槽中。实验中通过标尺上露出的等分标记观察到两个小球所受向心力大小的比值为 $1:2$ 。则 ()

- A. 两球线速度大小之比为 $1:4$
B. 两球角速度大小之比为 $2:1$
C. 两球向心加速度大小之比为 $1:4$
D. 与皮带相接触的变速塔轮的半径之比为 $2:1$



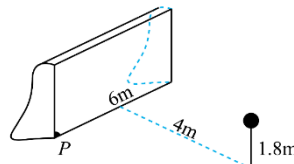
10. 《天工开物》中记载了古人借助水力使用高转筒车往稻田里引水 场景，如图所示。引水过程简化如下：两个半径均为 R 的水轮，以角速度 ω 匀速转动。水筒在筒车上均匀排布，每米长度上有 n 个，与水轮间无相对滑动。每个水筒能把质量为 m 的水输送到高出水面 H 处灌入稻田。当地的重力加速度为 g 。从水筒离开水面到高出水面 H 处的过程中，下列判断正确的是 ()



- A. 每筒水的重力势能增加了 $0.5m\omega^2 R^2$
B. 每 $1s$ 内有 $n\omega$ 个水筒的水灌入稻田
C. 每个水筒在每 $1s$ 内移动的距离为 $n\omega R$
D. 高转筒车对灌入稻田 水，克服重力做功的功率为 $n\omega mgHR$

二、多项选择题（本想共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。每小题全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。）

11. 如图所示为一个简易足球场，球门宽为 6m。一个同学在球门中线距离球门 4m 处采用头球将足球顶入球门的左下方死角（图中 P 点）。同学顶球点的高度为 1.8m。从头顶球到球落地的过程，忽略空气阻力，足球做平抛运动， g 取 10m/s^2 ，则（ ）

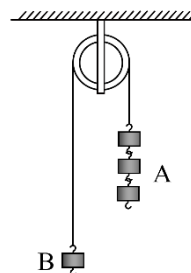


- A. 足球的位移小于 5m B. 足球运动的时间为 0.6s
C. 足球初速度的大小约为 8.3m/s D. 足球在竖直方向上速度增加了 6m/s

12. 想象在赤道上建个直达地球同步静止轨道的高塔，人带着卫星在高塔内坐电梯缓慢上升，到达同步静止轨道的高度后，打开电梯门，轻轻地将卫星释放，下列推断合理的是（ ）

- A. 卫星将成为一颗同步卫星 B. 卫星将向地球地面掉下去
C. 卫星受到地球的引力为零 D. 卫星处于完全失重状态

13. 在如图所示的滑轮装置中，重物 A、B 是由不同数量的钩码组成，A、B 的质量分别为 $3m$ 和 m 。由静止释放，重物 A 向下、B 向上做匀加速直线运动。不计空气阻力、轴摩擦与绳重、滑轮重，绳不可伸长。从重物开始释放，到重物 A 下落一小段距离（未着地）的过程中，下列说法正确的是（ ）



- A. 重物 A 的机械能不变，重物 B 的机械能增加
B. 重物 A 的机械能减少，重物 B 的机械能增加
C. 重物 A 下落 h 时的速度大小为 $\sqrt{2gh}$
D. 重物 B 上升 h 时的速度大小为 \sqrt{gh}

14. 如图所示，运动员腰系轻绳拖着轮胎在跑道上进行训练。绳子对轮胎施加恒力的大小为 300N ，方向与水平方向成 37° 。轮胎被拖着从静止开始沿着水平直线宽道移动 3m 后，绳子突然断了，轮胎又往前移动了一段距离停下。已知轮胎的质量为 36kg ，跑道与轮胎间的动摩擦因数为 0.8 ， g 取 10m/s^2 ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。忽略空气阻力，下列说法正确的是（ ）

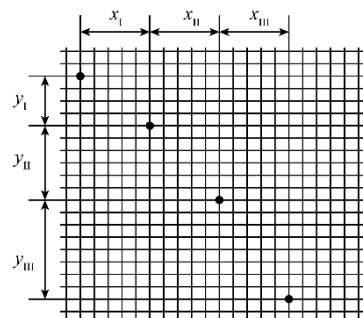


- A. 轮胎速度的最大值为 4m/s
B. 绳子断后，轮胎又前进了 2m 停下
C. 从开始运动到绳断的过程，绳子对轮胎所做功的平均功率为 480W
D. 从轮胎开始运动到停下的过程，跑道对轮胎的摩擦力所做的功为 -576J

第二部分

本部分共 6 题，共 54 分。

15. 下图是用频闪照相的方法记录的做平抛运动的小球每隔相等的时间的位置图，用于探究平抛运动的特点。



(1) 关于实验，下列做法正确的是_____ (选填选项前的字母)。

- A. 选择体积小、质量大的小球 B. 借助重垂线确定竖直方向
C. 先抛出小球，再打开频闪仪 D. 水平抛出小球

(2) 如图，以小球左边第一个位置 (不是平抛起始点) 的中心为起点，从左向右各位置间的水平间距依次为 x_I 、 x_{II} 、 x_{III} ，若满足_____，可以

说明平抛运动在水平方向的分运动是匀速直线运动；竖直间距依次为 y_I 、 y_{II} 、 y_{III} ，若满足_____，可以说明平抛运动在竖直方向的分运动是匀变速直线运动。

16. 假设在月球上利用自由落体运动做“验证机械能守恒定律”的实验。器材有：质量 m 已知的重锤、弹簧测力计、刻度尺、秒表。

(1) 将重锤悬挂在弹簧测力计下，静止时，弹簧测力计示数为 F 。测量月球表面重力加速度 $g_{月}$ 的实验原理_____ (填写公式)；

(2) 已知月球表面的重力加速度为 $g_{月}$ 。让重锤由静止开始下落，测量下落的高度为 h ，时间为 t 。则重物的重力势能减少量 $|\Delta E_p| = \underline{\hspace{2cm}}$ ，动能增加量 $|\Delta E_k| = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

17. 如图是场地自行车比赛的圆形赛道，路面与水平面的夹角为 θ 。某运动员骑自行车在该赛道上做匀速圆周运动，圆周的半径为 r ，自行车和运动员的总质量为 m 。不考虑空气阻力，重力加速度为 g ，要使运动员和自行车所需的向心力完全由重力和支持力来提供，求：

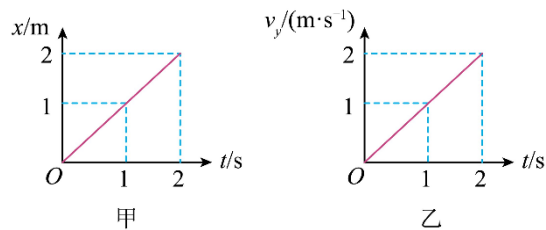


(1) 骑行速度 v 的大小；

(2) 赛道对自行车支持力 F_N 的大小。

18. 在 xOy 平面直角坐标系中，质点在 xOy 平面内从 O 点开始运动，在 x 方向的位移—时间图像与 y 方向的速度—时间图像分别如图甲、乙所示。求：

- (1) 求 $t = 1\text{s}$ 时，质点的速度大小；
- (2) 质点的轨迹方程。



19. “嫦娥六号”绕月飞行 圆轨道高度 h 约为 200km ，环绕周期 T 约为 2h 。已知月球半径 R 约为 1700km ，万有引力常量 $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{N}\cdot\text{m}^2 / \text{kg}^2$ 。求月球的质量 M 。（结果保留一位有效数字）

20. 请结合守恒思想和力学相关知识，回答下列问题：

(1) 在实际生活中经常看到这种现象：适当调整开关，可以看到从水龙头中流出的水柱越来越细，这是由于流体的连续性和质量守恒。如图 1 所示，垂直于水柱的横截面可视为圆。在水柱上取两个横截面 A 、 B ，面积分别为 S_A 、 S_B ，经过 A 、 B 的水流速度大小分别为 v_1 、 v_2 ，由于流体的连续性和质量守恒，单位时间内通过任一截面的体积相等，则有 $S_A v_1 = S_B v_2$ 。若 A 、 B 直径分别为 d_1 、 d_2 ，且 $\frac{d_1}{d_2} = \frac{2}{1}$ 。求：

水流的速度大小之比 $\frac{v_1}{v_2}$ 。

(2) 如图 2 所示：水平桌面上有一盛有水的大容器，其侧面安装有一个水平的短细管，水能够从细管中喷出；根据 (1) 中的 $S_1 v_1 = S_2 v_2$ ，由于容器中水面的面积 S_1 远远大于细管内的横截面积 S_2 ，所以容器中液面下降的速度比细管中的水流速度小很多，可以忽略不计。

假设水不可压缩，而且没有粘滞性。重力加速度为 g ，当细管到液面的距离为 h 时，求：细管中的水流速度 v 的大小。

(3) 如图 2 所示，细管中的水在水平桌面上的射程 x 与细管所安的高度有关。当细管到液面的距离为 h_m 时， x 有最大值。已知大容器中液面到容器底的距离为 H ，忽略液面高度的变化，求： h_m 与 H 之比。



图1

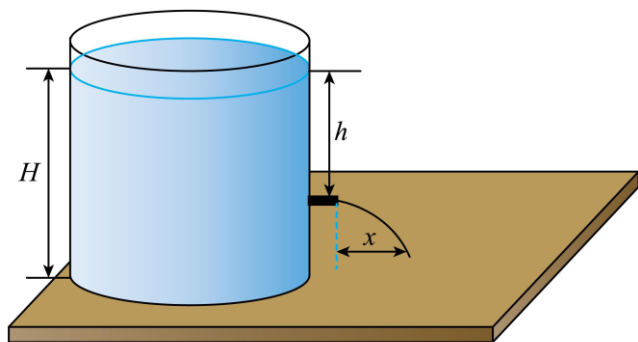


图2

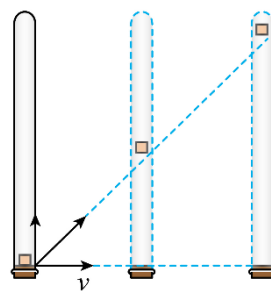
第十八天 完成时间_____

1. 关于行星运动的规律，下列说法符合史实的是（ ）

- A. 开普勒在牛顿定律的基础上，导出了行星运动的规律
- B. 开普勒在天文观测数据 基础上，总结出了行星运动的规律
- C. 开普勒总结出了行星运动的规律，找出了行星按照这些规律运动的原因
- D. 开普勒总结出了行星运动的规律，发现了万有引力定律

2. 关于平抛运动，下列说法正确的是（ ）

- A. 速度方向不断改变，不可能是匀变速运动
- B. 在任意相等时间内的速度变化量都相等
- C. 在任意相等时间内的位移都相等
- D. 加速度随时间逐渐增大



3. 如图所示，将一蜡块置于注满清水的长玻璃管中，封闭管口后将玻璃管竖直倒置，在蜡块以速度 v_0 匀速上浮的同时，使玻璃管以速度 v 水平向右匀速移动，蜡块由管口上升到顶端。如果玻璃管以 $2v$ 的水平速度移动，当蜡块由管口上升到顶端时，下列说法正确的是（ ）

- A. 蜡块速度增大
- B. 蜡块速度不变
- C. 蜡块位移减小
- D. 蜡块位移不变

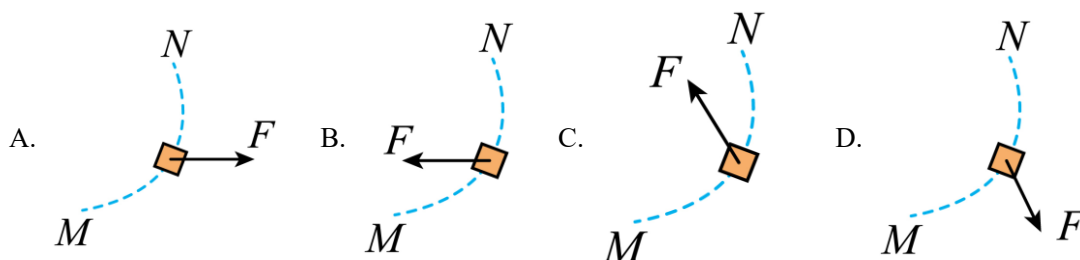
4. 某手机品牌推出了一种特殊的手机，在电池能量耗尽时，摇晃手机就能产生电能维持使用。摇晃手机的过程将机械能转化为电能，摇晃该手机一次，相当于将所受重力为 1.0N 的重物匀速举高 0.2m ，若每秒摇 2 次，则摇晃手机的平均功率为（ ）

- A. 0.04W
- B. 0.4W
- C. 4W
- D. 40W

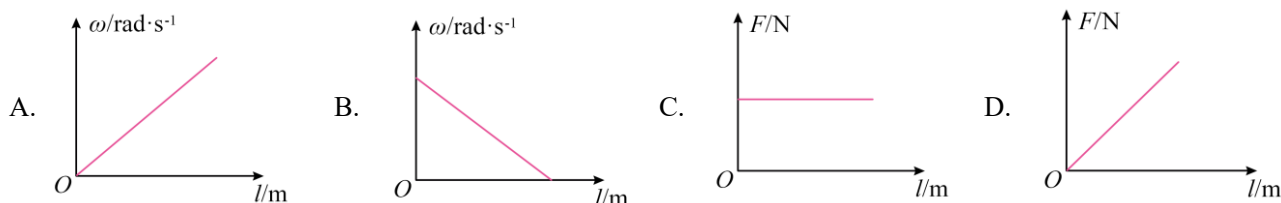
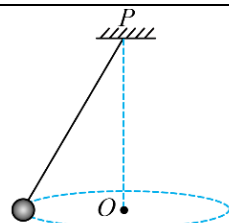
5. 将质量均为 m 的两个小球从相同高度以相同大小的速度抛出，一个小球竖直下抛，另一个小球沿光滑斜面向下抛出，不计空气阻力。由抛出到落地的过程中，下列说法中正确的是（ ）

- A. 重力对两球做的功不相等
- B. 重力的平均功率相等
- C. 落地时两球的机械能相等
- D. 落地时重力的瞬时功率相等

6. 一辆汽车在水平公路上沿曲线由 M 向 N 行驶，速度逐渐减小。图中分别画出了汽车转弯所受合力 F 的四种方向，其中可能正确的是（ ）



7. 如图所示，质量为 m 的小球用细线悬于 P 点，使小球在水平面内做匀速圆周运动，若保持轨迹的圆心 O 到悬点 P 的距离不变，重力加速度为 g 。下列关于小球做匀速圆周运动的角速度 ω 与绳长 l 关系的图像和绳对小球的拉力 F 与绳长 l 关系的图像中正确的是 ()

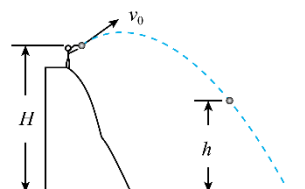


8. 2022 年 3 月 23 日 15 时 40 分，中国航天“天宫课堂”第二课开课了，这次在距离地面约，400 km 的中国载人空间站“天宫”上进行了太空科学探究。如图所示，授课期间航天员演示了将冰墩墩抛出的“太空抛物实验”等，下列说法正确的是 ()



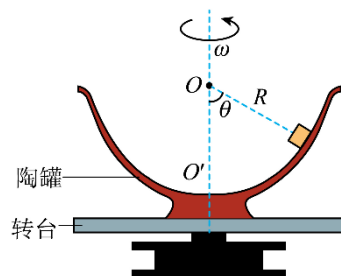
- A. 在“天宫”中航天员因为没有受到地球引力而处于漂浮状态
- B. “天宫”的运行速度介于第一宇宙速度与第二宇宙速度之间
- C. 在“天宫”中做“太空抛物实验”时，冰墩墩被抛出后相对于航天员做平抛运动
- D. 在“天宫”中做“太空抛物实验”时，冰墩墩被抛出后相对于航天员做匀速直线运动

9. 如图所示，某人从距山脚高为 H 处将质量为 m 石子以速率 v_0 抛出。不计空气阻力，重力加速度大小为 g 。当石子下落到距地面高为 h 处时，其动能为 ()



- A. $mgH - \frac{1}{2}mv_0^2$
- B. $mgH + \frac{1}{2}mv_0^2 - mgh$
- C. $mgH - mgh$
- D. $mgH + \frac{1}{2}mv_0^2 + mgh$

10. 如图所示，半径为 R 的半球形陶罐和陶罐内的物块（视为质点）绕竖直轴 OO' 从静止开始缓慢加速转动，当达到某一角速度时，物块受到的摩擦力减为零，此时物块和陶罐球心 O 点的连线与 OO' 之间的夹角为 θ ，此后保持该角速度做匀速圆周运动，重力加速度大小为 g ，下列说法正确的是 ()



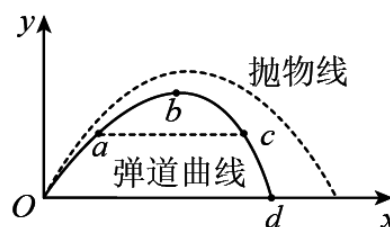
- A. 物块匀速转动的周期为 $\frac{2\pi}{\sqrt{\frac{g \sin \theta}{R}}}$
- B. 物块匀速转动的线速度大小为 $\sqrt{\frac{g \tan \theta}{R}}$
- C. 若减小转台的转速，物块在陶罐中的位置不变，则陶罐对物块的支持力将变小
- D. 若继续增大转台 转速，物块有下滑的趋势

11. 利用风能发电既保护环境，又可创造很高的经济价值。如图所示，风力发电机的叶片转动时可形成半径为 R 的圆面。某段时间内该区域的风速大小为 v ，风向恰好与叶片转动的圆面垂直，已知空气的密度为 ρ ，风力发电机的发电效率为 η 。下列说法错误的是（ ）



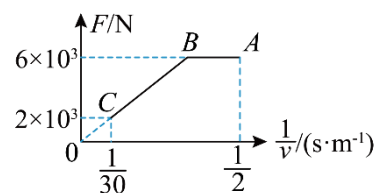
- A. 单位时间内通过叶片转动圆面的空气质量为 $\rho\pi vR^2$
- B. 此风力发电机发电的功率为 $\frac{1}{2}\rho\pi v^3R^2\eta$
- C. 若仅风速增大为原来的 2 倍，发电的功率将增大为原来的 8 倍
- D. 若仅叶片转动的半径增大为原来的 2 倍，发电的功率将增大为原来的 8 倍

12. 由于空气阻力的影响，炮弹的实际飞行轨迹不是抛物线，而是“弹道曲线”，如图中实线所示。图中虚线为不考虑空气阻力情况下炮弹的理想运动轨迹， O 、 a 、 b 、 c 、 d 为弹道曲线上的五点，其中 O 点为发射点， d 点为落地点， b 点为轨迹的最高点， a 、 c 为运动过程中经过的距地面高度相等的两点。下列说法正确的是（ ）



- A. 到达 b 点时，炮弹的速度为零
- B. 到达 b 点时，炮弹的加速度为零
- C. 炮弹经过 a 点时的速度大于经过 c 点时的速度
- D. 炮弹由 O 点运动到 b 点的时间大于由 b 点运动到 d 点的时间

13. 新能源汽车是指采用非常规的燃料作为动力来源的汽车。为了测试某品牌新能源汽车的性能，使新能源汽车在实验路段上以某种方式加速行驶到最大速度，通过计算机采集实验数据，绘出了汽车牵引力 F 与车速 v 的倒数之间的关系图线 ABC ，如图所示，线段 AB 平行于横轴， A 点对应的横坐标数值为 $\frac{1}{2}$ ，线段 BC 延长线过坐标原点，汽车行驶时所受总阻力为车和驾驶员总重力的 0.1 倍， g 取 10m/s^2 。根据图像可知（ ）



- A. 汽车整个运动过程中功率保持不变，大小为 60kW
- B. 汽车在 AB 段做匀加速运动，加速度大小为 3m/s^2
- C. 汽车在 AB 段行驶的路程为 30m
- D. 若汽车在 BC 段所用的时间为 20s ，则在 BC 段汽车行驶的路程为 200m

第二部分

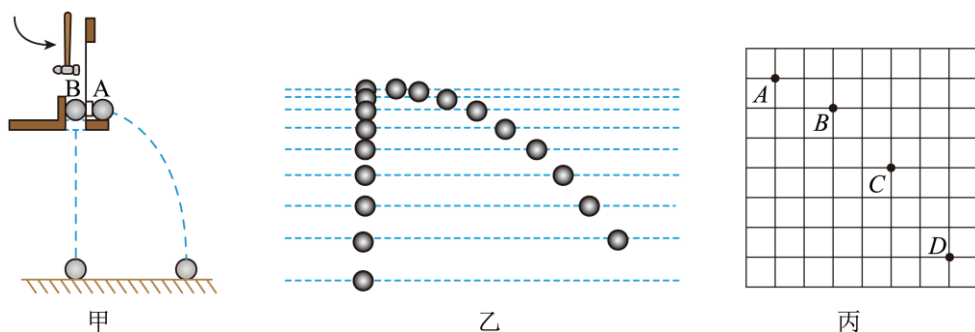
本部分共 6 题，共 58 分。

14. 用频闪照相记录平抛小球在不同时刻的位置，探究平抛运动的特点。

(1) 关于实验，下列做法正确的是_____（选填选项前的字母）。

- A. 选择体积小、质量大的小球
- B. 借助重锤线确定竖直方向
- C. 先抛出小球，再打开频闪仪
- D. 水平抛出小球

(2) 图甲所示的实验中, A 球沿水平方向抛出, 同时 B 球自由落下, 借助频闪仪拍摄上述运动过程。图乙为某次实验的频闪照片。在误差允许范围内, 根据任意时刻 A、B 两球的竖直高度相同, 可判断 A 球竖直方向做_____运动; 根据_____, 可判断 A 球水平方向做匀速直线运动。



(3) 某同学使小球从高为 0.8 m 的桌面水平飞出, 用频闪仪拍摄小球的平抛运动 (每秒频闪 25 次), 最多可以得到小球在空中运动的_____个位置。

(4) 实验后, 同学得到平抛小球在坐标纸上的部分位置信息, 如图丙所示。图中坐标纸的正方形小格的边长为 10 cm。g 取 10 m/s^2 。根据实验数据, 小球抛出时的水平初速度 $v_0 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}$, 小球抛出后经过 B 点时的瞬时速度 $v_B = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}$ 。

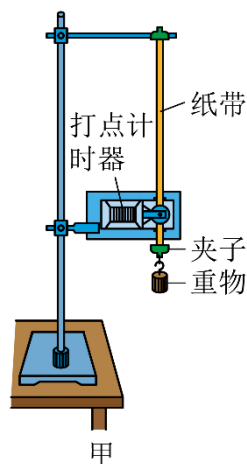
15. 用如图甲所示的实验装置验证机械能守恒定律。重锤从高处由静止开始下落, 重锤上拖着的纸带通过打点计时器, 打出一系列的点, 对纸带上的点迹进行测量, 进行数据处理后, 即可验证机械能是否守恒。已知当地重力加速度大小为 g 。

(1) 除图甲中所示的装置之外, 还必须使用的器材是_____。

- | | |
|------------------|-------------|
| A. 直流电源、天平 (含砝码) | B. 直流电源、刻度尺 |
| C. 交流电源、天平 (含砝码) | D. 交流电源、刻度尺 |

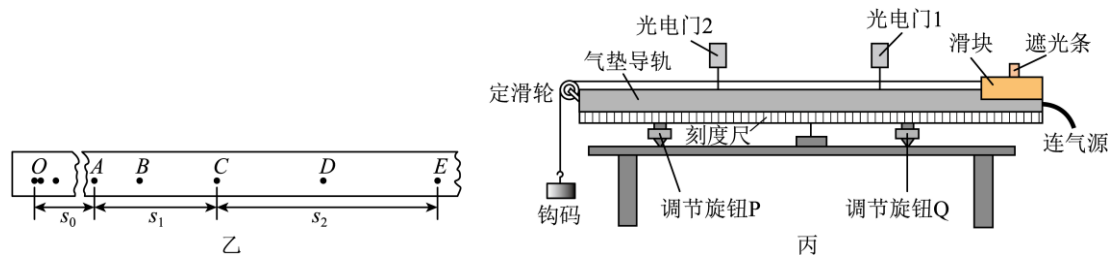
(2) 下面列举了该实验的几个操作步骤: 其中操作不当的步骤是_____ (选填步骤前的字母)。

- A. 按照图甲所示安装好实验器材并连接好电源
- B. 先打开夹子释放纸带, 再接通电源开关打出一条纸带
- C. 测量纸带上重锤下落过程中所选的两点间的距离
- D. 根据测量及计算 结果比较重锤下落过程中减少的重力势能是否等于增加的动能



(3) 如图乙所示, 根据打出的纸带, 选取纸带上连续的五个点 A、B、C、D、E, 量得点 A 距起始点 O 的距离为 s_0 , 点 A、C 间的距离为 s_1 , 点 C、E 间的距离为 s_2 , 若相邻两点的打点时间间隔为 T , 设重锤的质量为 m , 根据这些条件写出重锤下落 OC 高度时的重力势能减少量的表达式 $\Delta E_p = \underline{\hspace{2cm}}$, 动能

增加量的表达式 $\Delta E_k =$ _____。



(4) 某同学利用如图丙所示的气垫导轨装置验证系统机械能守恒，在气垫导轨上安装了两个光电门 1、2，滑块上固定一遮光条，滑块用细线绕过定滑轮与钩码相连。调整气垫导轨水平后，挂上细线和钩码进行实验。测出光电门 1、2 间的距离 L ，遮光条的宽度 d ，滑块和遮光条的总质量 M ，钩码质量 m 。由数字计时器测出遮光条通过光电门 1、2 的时间 t_1 、 t_2 ，则遮光条通过光电门 1 时的速度 $v_1 =$ _____；若系统机械能守恒，则得到的表达式为 _____（用 L 、 d 、 M 、 m 、 t_1 、 t_2 、 g 表示）。

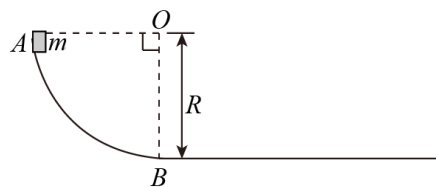
16. 如图所示，一条小河两岸的高度差 $h_2 = 5\text{m}$ ，一辆摩托车（可看作质点）以 $v_0 = 20\text{m/s}$ 的水平速度向河对岸飞出，恰好越过小河。不计空气阻力，取当地的重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ 。试求：

- (1) 摩托车在空中的飞行时间；
- (2) 小河的宽度。



17. AB 是竖直平面内的四分之一光滑圆弧轨道，在下端 B 与水平长直轨道相切，如图所示。一小木块（可视为质点）自 A 点起由静止开始沿轨道下滑。已知圆轨道半径为 R ，小木块的质量为 m ，与水平轨道的动摩擦因数为 μ ，重力加速度为 g 。求：

- (1) 木块运动到 B 点时的速度大小 v ；
- (2) 木块经过圆弧轨道的 B 点时对轨道的压力大小 F_B ；
- (3) 木块在水平轨道上滑行的最大距离 s 。



18. 利用万有引力定律可以测量天体的质量。

(1) 测量地球的质量

英国物理学家卡文迪什，在实验室里巧妙地利用扭秤装置，比较精确地测量出了引力常量的数值，他把自己的实验说成是“称量地球的质量”。

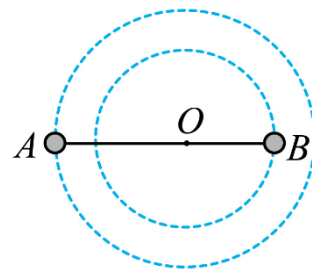
已知地球表面重力加速度大小为 g ，地球半径为 R ，引力常量为 G 。若忽略地球自转的影响，求地球的质量 M ；

(2) 测量“双星系统”的总质量

所谓“双星系统”，是指双星在相互间引力的作用下，绕连线上某点 O 做匀速圆周运动的两个星球 A 和 B ，为维持双星的稳定，两个星球 A 和 B 做圆周运动的角速度必须相同，如图所示。已知 A 、 B 球心间的距离为 L ， A 、 B 绕 O 点运动的周期均为 T ，引力常量为 G 。求 A 、 B 的总质量 $(M_1 + M_2)$ ；

(3) 测月球的质量

若忽略其他星球的影响，可以将月球和地球看成“双星系统”，月球和地球都绕它们连线上的某点 O_1 做匀速圆周运动，它们的周期均为 T_1 ，月球、地球球心间的距离为 L_1 。请利用 (1) (2) 中的信息，求月球的质量 M_3 。



19. 如图所示，弹簧的一端固定，另一端连接一个物块，弹簧质量不计。物块（可视为质点）的质量为 m ，在水平桌面上沿 x 轴运动，与桌面间的动摩擦因数为 μ 。以弹簧原长时物块的位置为坐标原点 O ，当弹簧的伸长量为 x 时，物块所受弹簧弹力大小为 $F = kx$ ， k 为常量。重力加速度大小为 g 。

（1）请画出 F 随 x 变化的示意图；并根据 $F-x$ 图像求物块沿 x 轴从 O 点运动到位置 x 的过程中弹力所做的功 W ，并据此求弹性势能的变化量 ΔE_p ；

（2）若物块以一定的初速度从 x_1 向右运动，经 x_2 最远到达 x_3 ，然后由 x_3 返回到 x_2 ，在这个过程中：

a. 分别求出物块由 x_1 向右第一次到达 x_2 过程及全过程弹力所做的功 W_1 、 W_2 ；

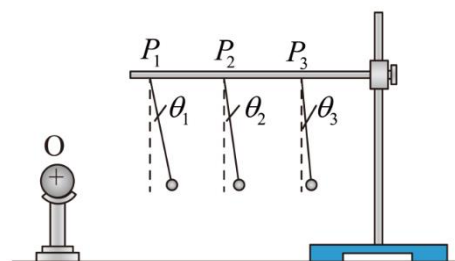
b. 分别求出物块由 x_1 向右第一次到达 x_2 过程及全过程滑动摩擦力所做的功 W_3 、 W_4 ，并与弹力做功比较，说明为什么不存在与摩擦力对应的“摩擦力势能”的概念；

c. 求返回到 x_2 时物块的速度大小 v 。

第十九天（预习） 完成时间_____

必修三第九章《静电场及其应用》电荷及库仑定律

- 关于库仑定律，下列说法正确的是（ ）
 - 库仑定律适用于点电荷，体积很大的带电体都不能看做点电荷
 - 根据库仑定律，当两个带电体间的距离 $r \rightarrow 0$ 时，库仑力将趋向无穷大
 - 库仑定律和万有引力定律的表达式很相似，它们都是与距离平方成反比例的定律
 - 若点电荷 q_1 的电荷量大于 q_2 的电荷量，则 q_1 对 q_2 的静电力大于 q_2 对 q_1 的静电力
- 两个可视为点电荷的带电小球，电荷量保持不变，当距离变大时，它们之间的库仑力（ ）
 - 变大
 - 变小
 - 不变
 - 不能确定
- 下列关于点电荷的说法正确的是（ ）
 - 点电荷是一种理想化模型
 - 点电荷是指电荷量很少的带电体
 - 体积很小的带电体，一定能视为点电荷
 - 体积很大的带电体，一定不能视为点电荷
- 两个分别带有电荷量 $-Q$ 和 $+5Q$ 的相同金属小球（均可视为点电荷）固定在相距为 r 的两处，它们间库仑力的大小为 F ，两小球相互接触后将其固定距离变为 $\frac{r}{2}$ ，则两球间库仑力的大小为（ ）
 - $\frac{5F}{16}$
 - $\frac{16F}{5}$
 - $\frac{9F}{5}$
 - $\frac{5F}{9}$
- 关于库仑定律，下列说法正确的是（ ）
 - 库仑定律适用于点电荷，点电荷其实就是体积很小的球体
 - 根据 $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ ，当两电荷的距离 r 趋近于零时，静电力将趋向无穷大
 - 库仑定律和万有引力定律的表达式相似，都是平方反比定律 $F \propto \frac{1}{r^2}$
 - 若点电荷 q_1 的电荷量大于 q_2 的电荷量，则 q_1 对 q_2 的静电力大于 q_2 对 q_1 的静电力
- 下列关于点电荷的说法正确的是（ ）
 - 带电体形状和大小对相互作用力的影响可以忽略时可看作点电荷
 - 电荷量很小的带电体一定可以看作点电荷
 - 点电荷一定带正电
 - 体积和电量很大的带电体一定不能看作点电荷



7. 在探究影响电荷之间相互作用力大小因素的过程中，老师做了如图所示的实验。 O 是一个带正电的绝缘导体球，将同一带电小球用绝缘细丝线分别挂在 P_1 、 P_2 、 P_3 不同的位置，调节丝线长度，使小球与带电导体球 O 的球心保持在同一水平线上，发现小球静止时细丝线与竖直方向的夹角不同，且 $\theta_1 > \theta_2 > \theta_3$ 。关于这个实验，下列说法中正确的是（ ）
- 通过该实验的现象可知，小球带负电
 - 该实验可以研究电荷间相互作用力大小与它们之间距离是否有关
 - 该实验中细丝线与竖直方向的夹角越大，表示电荷之间的相互作用力越弱
 - 通过该实验现象可知，电荷之间的相互作用力与电荷之间的距离的平方成反比

8. 为使真空中两个点电荷间的相互作用力变为原来的 $\frac{1}{4}$ ，可采用的方法是（ ）

- A. 两个点电荷间距离不变，两个点电荷所带电荷量都减少为原来的 $\frac{1}{2}$
- B. 两个点电荷所带电荷量不变，电荷之间的距离增大为原来的 4 倍
- C. 电荷间距离和其中一个电荷所带的电荷量都增大为原来的 4 倍
- D. 两个点电荷所带电荷量不变，电荷之间的距离减小为原来的 $\frac{1}{2}$

9. 以下说法正确的有 ()

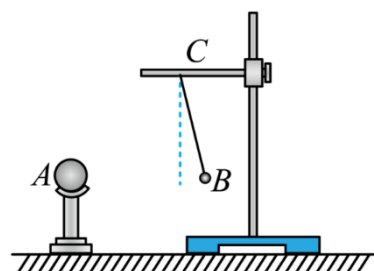
- A. 元电荷就是点电荷
- B. 感应起电的本质是自由电子的移动
- C. 点电荷所带的电荷量一定是元电荷的整数倍
- D. 若点电荷 q_1 的电荷量大于 q_2 的电荷量，则 q_1 对 q_2 的库仑力大于 q_2 对 q_1 的库仑力
10. 对于库仑定律，下列说法正确的是 ()

- A. 凡计算真空中两个静止点电荷间的相互作用力，就可以使用公式 $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$
- B. 两个带电小球即使相距非常近，也能用库仑定律
- C. 相互作用的两个点电荷，不论它们的电荷量是否相同，它们之间的库仑力大小一定相等
- D. 当两个半径为 r 的带电金属球中心相距为 $2r$ 时，对于它们之间的作用力大小，只取决于它们各自所带的电荷量多少

11. 在真空中有两个带电小球带电量分别是 Q_1 和 Q_2 ，则 ()

- A. 电量大的小球受到的库仑力大
- B. 两小球受到的库仑力方向一定相反
- C. 两小球受到的库仑力大小一定相等
- D. 只有电量相等时库仑力才相等

12. 图为“探究两电荷间相互作用力大小与哪些因素有关”的实验。由该实验可知：电荷间相互作用力的大小与两电荷的_____及_____有关。



13. 如图所示为探究影响电荷间相互作用力的因素实验。

O 是一个带正电的物体，把系在丝线上的带正电的小球先后挂在图中 P_1 、 P_2 、 P_3 等位置，比较小球在不同位置所受带电体的作用力的大小。使小球处于同一位置，增大（或减小）小球所带的电荷量，比较小球所受的静电力的大小。

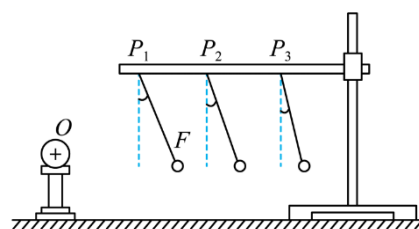
(1) 图中实验采用的方法是_____ (填正确选项前的字母)

- A. 理想实验法 B. 等效替代法 C. 微小量放大法 D. 控制变量法

(2) 图中实验可依据下列选项中反映小球受带电体的作用力大小的是_____；

- A. 电荷间的距离 B. 丝线偏离竖直方向的角度
- C. 带正电物体的电荷量 D. 小球的电荷量

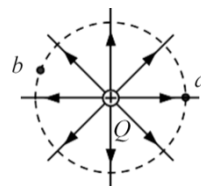
(3) 若球质量为 m ，在 P_1 位置的偏离竖直方向的夹角为 α ，则带电体受的库仑力大小为_____。



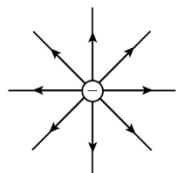
必修三第九章《静电场及其应用》电场 电场强度

1. 如图所示, a 、 b 为一点电荷 Q 产生的电场中的两点, 它们距点电荷 Q 的距离相等, 设这两点电场强度的大小分别为 E_a 、 E_b , 则 ()

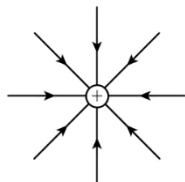
- A. $E_a > E_b$ B. $E_a < E_b$
C. $E_a = E_b$ D. $E_b = 0$



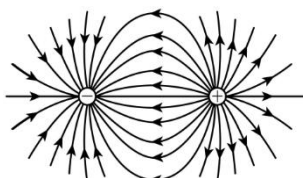
2. 下列电荷的电场线分布示意图正确的是 ()



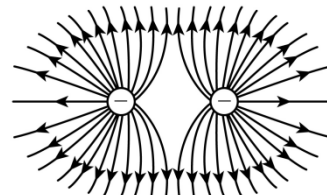
A.



B.



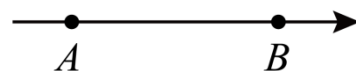
C.



D.

3. 如图所示, 带箭头的直线是一个负点电荷电场中的一条电场线, 电场线上有 A 、 B 两点, 用 E_A 、 E_B 分别表示两处的电场强度大小, 则 ()

- A. $E_A > E_B$ B. $E_A < E_B$ C. $E_A = E_B$ D. 无法确定



4. 电场强度 E 的定义式 $E = \frac{F}{q}$, 根据此式, 下列说法中正确的是 ()

- A. 该式说明电场中某点的场强 E 与 F 成正比, 与 q 成反比 B. 公式只适用于点电荷产生的电场
C. 公式只适用于匀强电场 D. 公式适用于任意电场

5. 关于电场强度, 以下说法正确的是 ()

A. 正、负检验电荷在电场中同一点受到的电场力方向相反, 所以某一点场强方向与放入检验电荷的正负有关

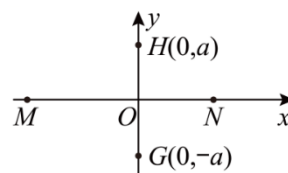
B. 电场强度公式 $E = \frac{F}{q}$ 表明, 电场强度的大小与试探电荷的电荷量 q 成反比, 若 q 减半, 则该处的电场强度变为原来的 2 倍

C. 对于库仑定律表达式 $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$, 式子中 $\frac{k q_2}{r^2}$ 是点电荷 q_2 产生的电场在点电荷 q_1 处的场强大小

D. 匀强电场中电场强度处处相同, 所以任何电荷在其中受力都相同

6. 直角坐标系 xOy 中, M 、 N 两点位于 x 轴上, G 、 H 两点坐标如图。 M 、 N 两点各固定一负电荷, 一电量为 Q 的正点电荷置于 O 点时, G 点处的电场强度恰好为零。静电力常量用 k 表示。撤去正电荷 Q , 另将一电量也为 Q 的负点电荷放到 G 点, 则 H 点处场强的大小和方向分别为 ()

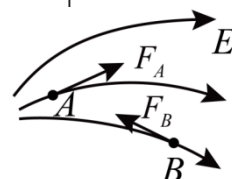
- A. $\frac{3kQ}{4a^2}$, 沿 y 轴正向 B. $\frac{3kQ}{4a^2}$, 沿 y 轴负向
C. $\frac{5kQ}{4a^2}$, 沿 y 轴正向 D. $\frac{5kQ}{4a^2}$, 沿 y 轴负向



7. 两试探电荷置于电场中 A 、 B 两点, 所受电场力 F_A 、 F_B 方向如图所示。由

图可知 ()

- A. A 点处的电荷带正电, B 点处的电荷带负电
B. A 点处的电荷带负电, B 点处的电荷带正电



C. A 点的场强大于 B 点的场强

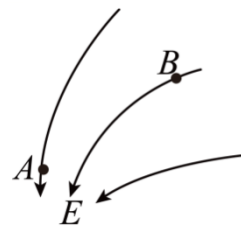
D. A、B 两点场强大小相等

8. 如图所示是某电场的电场线分布情况, 下列说法中正确的是 (不计重力) A. 该电场可能是点电荷的电场

B. 试探电荷 q 在 A 点处受到的电场力比在 B 点处受到的电场力大

C. 试探电荷在 B 点处受到的电场力的方向沿电场线的切线方向

D. 点电荷 q 在 A 点处的瞬时加速度比在 B 点处的瞬时加速度大



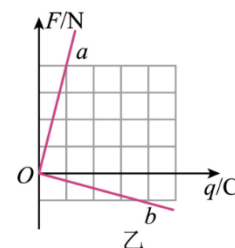
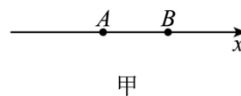
9. 如图甲所示, 真空中有一带负电的点电荷 Q , 固定在 x 轴上的某处, 在坐标轴上的 A、B 两点分别放置正的试探电荷 (电荷量可调), 其受到的静电力 F 跟试探电荷的电荷量 q 的关系如图乙中 a、b 所示。取沿 x 轴正方向为静电力 F 的正方向, 下列说法正确的是

A. B 点电场强度方向一定沿 x 轴负方向

B. A、B 两点电场强度方向可能相同

C. A 点的电场强度大于 B 点的电场强度

D. 点电荷 Q 可能在 A 点的左侧



10. 以下关于电场和电场线的说法正确的是 ()

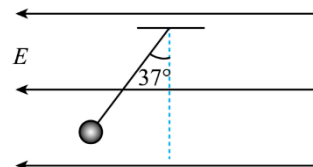
A. 电场线不仅能在空间相交, 也能相切

B. 在电场中, 不画电场线的区域内的点的电场强度为 0

C. 同一试探电荷在电场线较密集的地方所受电场力较大

D. 电场线是人们假想的, 用以表示电场的强弱和方向, 实际并不存在

11. 如图所示, 一个质量 $m=0.8\text{kg}$, 带电量 $q=3\times 10^{-2}\text{C}$ 的半径极小的小球用丝线悬挂起来处在某匀强电场中, 电场线水平。当小球静止时, 测得悬线与竖直方向夹角为 37° 。 ($g=10\text{m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$) 求:



(1) 带电小球受到的电场力大小 ;

(2) 该电场的场强大小。

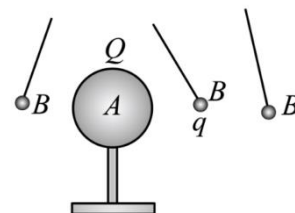
12. 图示为探究影响电场力的因素的演示实验, A 为大带电金属球, B 为用绝缘细线连接的小带电球。

(1) 当小带电球放在 A 周边的不同位置时, 悬线的偏角不同, 说明带电体激发的电场中的不同位置, 电场的方向和强弱_____;

(2) 若在电场中同一位置改变 q 的大小, 试探电荷受到的静电力 F 与其电荷量 q 的比值 $\frac{F}{q}$ _____;

(3) 在电场中不同位置, 试探电荷受到的静电力 F 与其电荷量 q 的比值 $\frac{F}{q}$ _____;

(4) 在电场中同一位置, 若改变场源电荷 Q 的大小试探电荷受到的静电力 F 与其电荷量 q 的比值 $\frac{F}{q}$ = _____;



(5) 这个实验表明, 在电场中某点的电场强度跟什么因素有关? _____。